

Liik
enne
vira
sto

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 18/2018

Sanna Torniainen
Marja-Terttu Sikiö

Uusiomateriaalien käytön ohjeistus ja hankekäytännöt Kehitystarpeet ja mahdollisuudet tierakentamisessa



Sanna Torniainen, Marja-Terttu Sikiö

Uusiomateriaalien käytön ohjeistus ja hankekäytännöt

Kehitystarpeet ja mahdollisuudet tierakentamisessa

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 18/2018

Liikennevirasto

Helsinki 2018

Kannen kuva: Destia Oy:n kuva-arkisto

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-317-531-0

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Sanna Torniainen ja Marja-Terttu Sikiö: Uusiomateriaalien käytön ohjeistus ja hanke-käytännöt - Kehitystarpeet ja mahdollisuudet tierakentamisessa. Liikennevirasto, tekniikka ja ympäristö -osasto. Helsinki 2018. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 18/2018. 72 sivua ja 4 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-531-0.

Avainsanat: uusiomateriaalit, kestävä käyttö, tiet, rakentaminen, ohjeet

Tiivistelmä

Suomessa käytetään tierakentamisessa huomattava määrä luonnonkiviaineksia. Uusiomateriaalien soveltuvuutta tierakentamiseen on tutkittu jo kymmenien vuosien ajan ja etenkin viimeisten vuosien aikana niiden käyttö on hiljalleen kasvanut. Panostuksista huolimatta uusiomateriaalien käyttö ei ole lisääntynyt ja laajentunut toivotulla tavalla. Käyttöpotentiaalia olisi huomattavasti nykyistä enemmän.

Liikennevirasto pyrkii lisäämään uusiomateriaalien käyttöä kehittämällä toimintatapojaan ja ohjeistustaan. Liikennevirasto onkin päättänyt päivittää uusiomateriaalien käyttöä koskevan ohjeistuksensa. Tämän selvityksen tavoitteena oli selvittää tierakentamisen ohjeistuksen ja hankekäytäntöjen kehitystarpeita. Selvitys sisältää materiaalien kestävään käyttöön keskittyvän kirjallisuusselvityksen, Liikenneviraston tieohjeiden analyysin, kuuden eri investointihankkeen toimintatapojen selvityksen sekä haastattelututkimuksen.

Ohjeanalyysin tavoitteena oli selvittää, miten uusiomateriaalit on huomioitu Liikenneviraston ohjeissa ja mitä kehitystarpeita ohjeisiin on. Lisäksi tarkasteltiin, mitä näkökulmia muista ohjeista olisi tarpeen tuoda uusiomateriaaliohjeeseen. Uusiomateriaaleja ei ole kattavasti huomioitu nykyisissä Liikenneviraston ohjeissa (pois lukien Sivutuoteohje (2007) ja Uusiomateriaaliopas (2014)). Uusiomateriaaleista käytetty terminologia on kirjavaa. Laatuvaatimuksina käytetään yleensä luonnonmateriaalien laatuvaatimuksia tai hankekohtaisia vaatimuksia. Useassa läpikäydyssä ohjeessa ilmeni kehitystarpeita. Esiin nousi myös useita asioita, jotka on hyvä ottaa huomioon uudessa uusiomateriaaliohjeessa.

Työhön valittiin tarkasteltavaksi kuusi Liikenneviraston investointihanketta, joissa on käytetty tai joissa on ollut tarkoitus käyttää suuria määriä uusiomateriaalia. Hankkeiden tilaajaa, suunnittelijaa, urakoitsijaa sekä materiaalitoimittajaa haastateltiin. Hankkeiden asiantuntijoiden lisäksi haastateltiin eri organisaatioiden muita asiantuntijoita. Yhteensä haastateltavia oli 41. Haastattelujen tavoitteena oli selvittää uusiomateriaaliohjeen kehitystarpeita hankkeilta saatujen kokemusten perusteella, uusiomateriaalirakentamisen nykykäytäntöjä Liikenneviraston hankkeilla, uusiomateriaalien kestävää käyttöä tierakentamisessa sekä Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän käytäntöjä ja kehitystarpeita.

Haastattelujen perusteella voidaan todeta, että ohjeistuksella on merkittävä rooli uusiomateriaalien käytön edistämässä. Myös hankekäytäntöjä kehittämällä ja yhtenäistämällä voidaan edistää uusiomateriaalien käyttöä. Uusiomateriaalien käytön ohjeistuksen osalta suurimmat kehitystarpeet ovat terminologian ja ohjeen kohderyhmän selkeässä määrittämisessä, CE-merkintään liittyvien velvoitteiden selkeyttämisessä, ohjeen rakenteen loogisuudessa, vastuiden sekä riskienjaon huomioimisessa, materiaalihyväksynnän kehittämisessä ja sen ohjeistamisessa sekä kestäväen käytön huomioonottamisessa.

Uusiomateriaalien käytön hankekäytännöt eivät ole tällä hetkellä täysin yhteneväisiä Liikenneviraston hankkeilla. Tarvetta yhtenäistämälle olisi. Jo tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa tulisi alustavan massatarpeen selvittyä selvittää uusiomateriaalien saatavuus ja käyttömahdollisuus hankkeella. Tarvittavat luvat tulisi myös hakea tässä vaiheessa, muiden lupien haun yhteydessä.

Tämän selvityksen tuloksia tullaan hyödyntämään uuden uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä. Tuloksia voidaan hyödyntää myös muiden Liikenneviraston ohjeiden päivitystyöissä.

Sanna Torniainen och Marja-Terttu Sikiö: Riktlinjer och projektpraxis för användning av återvinningsmaterial - Utvecklingsbehov och potential vid vägbyggande. Trafikverket, teknik och miljö. Helsingfors 2018. Trafikverkets undersökningar och utredningar 18/2018. 72 sidor och 4 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-531-0.

Sammanfattning

I Finland används en stor mängd naturliga stenmaterial i vägbyggande. Återvinningsmaterialens lämplighet för vägbyggnad har undersökts i årtionden, och särskilt under de senaste åren har användningen ökat. Trots att man har satsat mycket, har användningen av återvinningsmaterial inte ökat på önskat sätt. Det finns betydligt större användningspotential.

Trafikverket strävar efter att öka användningen av återvinningsmaterial genom att utveckla verksamheten och riktlinjerna och har beslutat att uppdatera sina riktlinjer för användning av återvinningsmaterial i vägbyggande. Syftet med detta diplomarbete var att öka kunskapsbasen genom att utreda utvecklingsbehoven för riktlinjerna och projektpraxisen. Diplomarbetet inkluderade en litteraturstudie med fokus på hållbar materialanvändning, en analys av Trafikverkets riktlinjer, en analys av Trafikverkets projektpraxis och en intervjustudie.

Syftet med analysen av Trafikverkets riktlinjer var att utreda hur återvinningsmaterial hanteras i riktlinjerna och föreslå utvecklingsåtgärder. Dessutom analyserades om det finns någonting som borde beaktas i uppdateringsarbetet av riktlinjerna för användning av återvinningsmaterial. Det finns inte mycket information om återvinningsmaterial i Trafikverkets riktlinjer (med undantag av Riktlinjerna för användning av biprodukt i vägbyggnad (2007) och Instruktioner för användning av återvinningsmaterial (2014)). Terminologin som används i vägledningen varierar mycket. I allmänhet finns det inte egna kvalitetskrav för återvinningsmaterial. I princip använder man samma kvalitetskrav för återvinningsmaterial som man använder för naturliga grus, sand och bergarter. Analysen visade att riktlinjerna har många utvecklingsbehov. Det finns också flera saker som man borde ta hänsyn till när man uppdaterar Trafikverkets riktlinjer för användning av återvinningsmaterial.

Analysen av Trafikverkets projektpraxis omfattade sex byggprojekt där man använt eller planerat att använda stora mängder av återvinningsmaterial. Analysen inkluderade intervjuer med beställaren, planeraren, entreprenören och materialleverantören. Dessutom intervjuades också experter från andra organisationer. Totalt intervjuades 41 personer. Syftet med intervjuerna var att ta reda på 1) utvecklingsbehoven gällande riktlinjerna för användning av återvinningsmaterial på basis av erfarenheterna av projektet, 2) den nuvarande praxisen av byggande med återvinningsmaterial, 3) hur återvinningsmaterial kan användas för byggande av vägar på ett hållbart sätt samt 4) utvecklingsbehoven gällande Trafikverkets politik för godkännande av återvinningsmaterial.

På basis av intervjuerna kan det konstateras att riktlinjerna spelar en viktig roll för att främja användningen av återvinningsmaterial. Med utveckling och harmonisering av projektpraxisen kan man också främja användningen av återvinningsmaterial. De viktigaste utvecklingskraven på riktlinjerna gäller terminologin, CE-märkningen, strukturen av vägledningen, fördelningen av risker och ansvar i projekt, Trafikverkets godkännande av återvinningsmaterial och hållbar användning av återvinningsmaterial.

Projektpraxisen gällande återvinningsmaterial är för tillfället inte helt enhetlig och det finns behov av harmonisering. Redan när man har planerat det preliminära massbehovet i vägplanfasen borde man ta reda på tillgången på och användningen av återvinningsmaterial vid byggandet. Ansökan om obligatoriska tillstånd bör lämnas in samtidigt som ansökningar för andra tillstånd.

Resultaten av diplomarbetet kommer att utnyttjas för att uppdatera Trafikverkets riktlinjer för användning av återvinningsmaterial. Dessutom kan resultaten utnyttjas vid uppdatering av Trafikverkets övriga riktlinjer.

Sanna Torniainen and Marja-Terttu Sikiö: Guidelines and project practices for using alternative materials – Development needs and potentials in road construction. Finnish Transport Agency, Engineering and Environment. Helsinki 2018. Research reports of the Finnish Transport Agency 18/2018. 72 pages and 4 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-317-531-0.

Abstract

A significant amount of natural stone material is used in road construction in Finland. The use of alternative materials in road construction has been investigated for decades. The use of alternative materials has increased, particularly during the last few years. However, there is notably greater potential in the utilization of alternative materials compared to the current situation.

The Finnish Transport Agency (FTA) aims to further increase the use of alternative materials in road construction. The FTA will prepare an update of the guidelines for using alternative materials in road construction. The aim of this master's thesis was to obtain basic knowledge about the development needs of the current guidelines and project practices. The work consisted of a literature survey on eco-efficient use of materials, an analysis of FTA guidelines, an examination of six FTA construction projects and an interview survey.

The objective of the assessment of guidelines was to examine how alternative materials have been covered in the guidelines as well as the development needs of the assessed guidelines. It was also assessed whether any new views presented in other guidelines could be added to the updated guidelines for using alternative materials. According to this assessment, alternative materials are rarely mentioned in the guidelines. The terminology of alternative materials is varying. The quality requirements of alternative materials are either project-specific or the same as for virgin materials. There are development needs in many of the assessed guidelines. Several facts emerged that should be taken into account when the guidelines for using alternative materials are updated.

Six FTA's construction projects were chosen for this study. The interviews with project experts included the client, the planning consultant, the contractor and the material supplier. Several other interviews were conducted with experts in other organizations. A total of 41 people were interviewed. The objectives of the interviews were 1) to identify the development needs of the guidelines based on project experiences; 2) to examine the sustainable use of alternative materials in the FTA's road construction projects; 3) to define the project practices related to the use of alternative materials and, finally, 4) to identify the development needs of the FTA's approval of alternative materials.

According to the interviews, the role of guidelines is significant in promoting the use of alternative materials. Good and harmonized project practices also play an important role in enabling the use of alternative materials. The most important development needs of the FTA's guidelines for using alternative materials are: to define the terminology of alternative materials in road construction; to determine the target group of the guidelines; to explain the CE-marking; to create logical guideline contents; to consider the responsibilities of the project parties and sharing of risks related to alternative materials; to define the materials approval procedures; and to identify sustainable use of alternative materials in road construction.

The FTA's project practices for using alternative materials are currently not harmonized, and a certain level of harmonization is required. The availability of alternative materials and the possibility to use alternative materials should be assessed already during the early planning phase of the project, when the preliminary mass balance of the project has been defined. Applications for permits to use alternative materials should be submitted at the same time as the applications for other permits.

The results of this study will be used in the work to develop the FTA's guidelines for using alternative materials. The results can also be used to develop the FTA's guidelines.

Esipuhe

Tämä selvitys on tehty Sanna Torniaisen diplomityönä Oulun yliopiston teknilliseen tiedekuntaan. Diplomityö tehtiin Liikenneviraston tilauksesta ja se toteutettiin Destia Oy:ssä kesäkuun ja joulukuun välisenä aikana vuonna 2017. Diplomityö on julkaistu Oulun yliopiston julkaisuarkistossa (JULTIKA).

Diplomityön valvojana toimi yliopisto-opettaja Anne Tuomela Oulun yliopistosta ja ohjaajana Marja-Terttu Sikiö Destia Oy:stä. Selvitystyön projektin ohjausryhmässä toimivat lisäksi Liikennevirastosta Laura Pennanen (puheenjohtaja), Soile Knuuti ja Timo Tirkkonen, Destia Oy:stä Aarno Valkeisenmäki sekä Ramboll Finland Oy:stä Elina Ahlqvist.

Diplomityön pohjalta on toimitettu tämä Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä sarjassa julkaistava selvitys uusiomateriaalien käytön ohjeistuksen ja hankekäytäntöjen kehitystarpeista ja mahdollisuuksista tierakentamisessa. Toimitustyön on tehnyt Marja-Terttu Sikiö.

Helsingissä maaliskuussa 2018

Liikennevirasto
Tekniikka ja ympäristö -osasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	9
1.1	Aiheen esittely	9
1.2	Työn tavoitteet, toteutustapa ja rakenne	10
2	UUSIOMATERIAALIEN KÄYTTÖÄ OHJAAVAT YMPÄRISTÖNÄKÖKULMAT, LAINSÄÄDÄNTÖ JA OHJEET	12
2.1	Kestävä kehitys, kiertotalous ja materiaalitehokkuus	12
2.2	Uusiomateriaalien käyttöä koskeva lainsäädäntö	16
2.2.1	Uusiomateriaalien hyödyntämistä ja käyttöä ohjaava lainsäädäntö	16
2.2.2	Jätedirektiivi, jätelaki ja -asetus, jäteverolaki	16
2.2.3	Ympäristönsuojelulaki ja -asetus	19
2.2.4	Maa-aineslaki	19
2.2.5	Rakennustuoteasetus	19
2.2.6	Kemikaalilainsäädäntö	20
2.3	Uusiomateriaalien käytön ohjeistus ja uusiomateriaalien laatuvaatimukset tiehankkeilla	21
2.3.1	Liikenneviraston ohjeistus ja uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä	21
2.3.2	Uusiomateriaalien toimittajien julkaisema ohjeistus	22
2.3.3	Uusiomateriaalien laatuvaatimukset InfraRYL:ssä	22
3	TUTKIMUSMENETELMÄT	24
4	TUTKIMUSTULOKSET	26
4.1	Ohjeanalyysi	26
4.1.1	Uusiomateriaalien esiintyvyys ja terminologia ohjeistuksessa	26
4.1.2	Uusiomateriaalien laatuvaatimukset ohjeissa	26
4.1.3	Yhteenveto uusiomateriaalien huomioonottotarpeesta tieohjeissa	27
4.1.4	Muutostarpeiden kuvaus, ohjeissa suuri huomioonottotarve	30
4.1.5	Muutostarpeiden kuvaus, ohjeissa kohtalainen huomioonottotarve ...	34
4.2	Hanketutkimus - uusiomateriaalirakentamisen nykykäytännöt	40
4.2.1	Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie	40
4.2.2	Vt 3 ja Vt 18 Laihian kohta	41
4.2.3	Kehä I Kivikontie	42
4.2.4	Kehä I - Hämeenlinnanväylä (Konalan kohta)	43
4.2.5	E18 Hamina-Vaalimaa	44
4.2.6	Vt 4 Oulu-Kemi - Zatelliitin eritasoliittymä	45
4.3	Haastattelututkimuksen tulokset	47
4.3.1	Yhteenveto uusiomateriaalien käyttöä edistävästä tekijöistä	47
4.3.2	Yhteenveto uusiomateriaalien käytön haasteista	48
4.3.3	Yhteenveto uusiomateriaaliohjeen kehitysehdotuksista	49
4.3.4	Uusiomateriaalitietoisuuden lisääminen	50
4.3.5	Uusiomateriaalit rakennustuotteina	51
4.3.6	Hankkeiden suunnitteluvaiheen käytännöt	54
4.3.7	Ympäristölupamenettely ja MARA-asetuksen mukainen ilmoitusmenettely	55
4.3.8	Hankkeiden toteutusvaiheen käytännöt	55

5	YHTEENVETO	60
5.1	Uusiomateriaalien kestävä käyttö	60
5.2	Uusiomateriaaliohjeen kehitystarpeet	61
5.3	Tuotteistaminen ja tuotetiedot	62
5.4	Liikenneviraston materiaalihyväksynnän kehitystarpeet.....	62
5.5	Hankekäytäntöjen kehitystarpeet.....	63
5.6	Raportoinnin kehitystarpeet.....	63
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	64

LIITTEET

Liite 1	Ohjeanalyysissä läpikäydyt ohjeet
Liite 2	Haastateltavat
Liite 3	Haastattelukysymykset hankkeilta
Liite 4	Haastattelukysymykset, muut asiantuntijat

1 Johdanto

1.1 Aiheen esittely

Liikenneviraston ympäristötyön tavoitteena on ekotehokas, ympäristöä mahdollisimman vähän kuluttava ja kuormittava sekä tasapainoista aluerakennetta ja eheää yhdyskuntarakennetta tukeva liikennejärjestelmä. Materiaalien ja jätteiden osalta tavoitteena on käyttää luonnonvaroja säästävasti, vähentää jätteen määrää sekä edistää ylijäämämassojen ja luonnonkiviaineksia korvaavien materiaalien käyttöä. Lisäksi tavoitteena on parantaa luonnonvarojen ja uusiomateriaalien käytön sekä jätteen määrään seuranta ja tilastointia väylänpidossa (Liikennevirasto 2014a). Vuonna 2011 voimaan tullut jäteveron korotus, luonnon kiviainesmateriaalien ottamisen ja louhimisen tiukentuneet säädökset, kiviainesvarojen säästäminen, uusiomateriaalien käyttöä tukeva uusi lainsäädäntö sekä EU:n ilmastopolitiikka kannustavat uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksien selvittämiseen ja käyttöönottoon luonnonkiviainesten korvaajina.

Kiertotalous, jossa materiaalin päätyminen jätteeksi on mahdotonta tai hyvin harvinaista, tulee olemaan tulevaisuudessa yhä merkittävämpi ympäristötyön tavoite. Väylähankkeilla käytetään etenkin päällysrakenteisiin runsaasti hankkeen ulkopuolisilta ottoapaikoilta hankittuja luonnonkiviaineksia. Samanaikaisesti uusiomateriaaleja, jotka ovat potentiaalisia luonnonkiviainesten korvaajia, kuljetetaan edelleen suuria määriä kaatopaikoille huolimatta siitä, että niille olisi käyttömahdollisuuksia muun muassa väylärakentamisessa (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015). Uusiomateriaaleja käyttämällä voidaan säästää uusiutumattomia luonnonvaroja ja vähentää kaatopaikalle sijoitettavien jätteiden määrää. Uusiomateriaalien käytöllä on mahdollista vaikuttaa myös väylänpidon ilmastopäästöihin, mikä ei kuitenkaan ole itsestään selvyyttä, sillä päästöt riippuvat ensisijaisesti materiaalien kuljetusetaisyydestä.

Suomessa luonnonkiviaineksia (kalliomurske, jalostettu sora ja hiekka, jalostamaton sora ja hiekka) käytetään noin 100 milj.ton/vuosi. Valtaosa kiviainesten käytöstä tapahtuu valtion ja kuntien toteuttamissa infrastruktuurin rakennushankkeissa. Luonnonkiviainesten kokonaiskäyttö riippuu pitkälti rakentamisen määrästä ja heijastelee siten yleistä taloustilannetta. (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015) Luonnonkiviainesten käyttömäärä kävi vuosina 2007-2008 huipussaan ollen 113 milj.ton/vuosi ja on sen jälkeen vuosina 2009-2014 ollut 80-90 milj.ton/vuosi (Kaivannaisportaali 2017). Luonnonkiviainesten kulutus on keskittynyt erityisesti kasvukeskuksiin. Suurilla kulutusalueilla on pulaa laadukkaasta maa-aineksesta, minkä vuoksi kiviainesten kuljetusmatkat ovat kasvaneet taloudellisuuden ja ympäristövaikutusten kannalta suuriksi. (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015)

Tierakentamiseen soveltuvia uusiomateriaaleja tuotetaan vuosittain huomattava määrä. Uusiomateriaalien käyttö tierakentamisessa on lisääntynyt, mutta käyttöä olisi mahdollista lisätä huomattavasti. Uusiomateriaalien käyttö vähentää luonnonvarojen käyttöä tierakentamisessa ja näin ollen edistää Liikenneviraston ympäristötyön tavoitteita.

Teollisuuden sivuvirtojen käytön kokeilutoiminta tierakentamisessa aloitettiin 1970–1980 lukujen vaihteen paikkeilla Rautaruukin ja Ovakon masuunikuonamurskeiden ja kappalekuonien käyttökokeiluilla. Samoihin aikoihin Helsingin kaupunki aloitti kivihiilivoimalaitosten pohjatuhkan käytön kokeilut katurakentamisessa. Lohja Rudus puolestaan käynnisti betonimurskeiden palveluliiketoiminnan 1990-luvulla. Hyvät kokemukset kokeiluista ja teollisuuden aktivoituminen kehitystoimintaan johtivat TEKESin rahoittaman Ympäristögeotekniikka-ohjelman toteuttamiseen vuosina 1995–1999. Uusiomateriaalien käytön kehitysohjelmat jatkuivat Ympäristögeotekniikka-ohjelman jälkeen UUMA-ohjelmalla (v. 2006–2010) ja UUMA2-ohjelmalla (v. 2013–2017). Kehitystoiminta jatkuu edelleen ja parhaillaan ollaan käynnistämässä UUMA3-ohjelmaa (v. 2018–2020).

Tässä selvityksessä keskitytään uusiomateriaalien käyttöön tierakentamisessa, minkä vuoksi uusiomateriaalien käyttö esimerkiksi vesistöissä rajataan pois. Selvityksessä ei ole tarkasteltu myöskään asfalttirouheen käyttöä. Ratahankkeita tai radanpidon käytäntöjä ei ole sisällytetty selvitykseen muutoin kuin ratahankkeisiin sisältyvien teiden ja liitännäisalueiden osalta. Ne toteutetaan ratahankkeilla tienpidon ohjeistuksen mukaisesti.

Tässä selvityksessä uusiomateriaaleilla tarkoitetaan materiaaleja, joilla voidaan korvata tierakentamisessa käytettäviä luonnonkiviaineita tai joilla voidaan parantaa, etenkin heikkolaatuisten, maa-ainesten ominaisuuksia. Esimerkkinä ominaisuuksien parantamisesta on lentotuhkan käyttö sideaineena heikkolaatuisen maa-aineksen stabiloinnissa. Uusiomateriaaleiksi luetaan muun muassa teollisuuden sivutuotteet, vanhojen rakenteiden purkumateriaalit ja rakennustoiminnan ylijäämämaat.

1.2 Työn tavoitteet, toteutustapa ja rakenne

Mittavista kehityspanostuksista huolimatta uusiomateriaalien käyttö ei ole lisääntynyt ja laajentunut toivotulla tavalla uusiin tuotteistettuihin materiaaleihin kuten tuhkiin. Yhtenä uusiomateriaalien käyttöä jarruttavana tekijänä on käytöstä aiheutuva lisätyö hankkeille. Jotta teollisuustuotannon jätteiden määrää saadaan vähennettyä ja käyttökelpoiset sivuvirrat hyötykäyttöön infrahankkeilla, tulee teollisuuden tuotteistaa sivuvirroistaan hyödyntämiskelpoisia tuotteita infrarakentamiseen. Tuotteistettujen ja teknisesti hyvälaatuisten uusiomateriaalien käyttö on jo nykyisinkin sujuvaa infrahankkeilla.

Liikennevirasto pyrkii edelleen lisäämään uusiomateriaalien käyttöä ja on päättänyt kehittää toimintatapojaan ja ohjeistustaan muun muassa päivittämällä uusiomateriaalien käyttöä koskevan ohjeistuksensa. Uusi uusiomateriaaliohje tulee korvaamaan nykyisen voimassa olevan ohjeen ”Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa” sekä luonnosversiona julkaistun oppaan ”Uusiomateriaaliopas”.

Tässä julkaisussa kuvatus diplomityön tavoitteena oli selvittää ja määrittää uusiomateriaalien käytön ohjeistukseen ja hankekäytäntöihin liittyvät päivittämisen ja tarkentamistarpeet. Diplomityöhön sisältyi neljä osakokonaisuutta, jotka olivat:

- Liikenneviraston nykyisen ohjeistuksen analyysi
- Uusiomateriaalirakentamisen nykykäytännöt hankkeilla
- Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän käytännöt
- Uusiomateriaalien kestävä käyttö tiehankkeilla

Työn lähtöaineistona käytettiin aihealueen kirjallisuutta, Liikenneviraston voimassa olevaa ohjeistusta, Liikenneviraston valikoiduilta hankkeilta saatuja aineistoja sekä tämän työn yhteydessä tehtyä haastattelututkimusta.

Ohjeanalyysin tavoitteena oli selvittää, miten uusiomateriaalit on nykyisissä Liikenneviraston tieohjeissa huomioitu ja mitä kehitystarpeita ohjeisiin uusiomateriaalien käytön näkökulmasta on. Uusiomateriaalirakentamisen nykykäytännöt hankkeilla -osaselvityksen tavoitteena oli kuvata, miten uusiomateriaalien käyttöönotto ja käyttö selvitykseen valituilla tiehankkeilla on toteutunut. Uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän osalta tavoitteena oli selvittää materiaalihyväksynnän nykykäytännöt, mitä haasteita materiaalihyväksynnässä tällä hetkellä on ja mitä etuja se tuo uusiomateriaalin käyttöön sekä miten materiaalihyväksyntää tulisi kehittää. Uusiomateriaalien kestävä käyttö tiehankkeilla -osakokonaisuuden tavoitteena oli selvittää, mitä uusiomateriaalien kestävä käyttö tarkoittaa, mikä tilanne tällä hetkellä on ja millä tavalla uusiomateriaalien kestävä käyttöä voitaisiin edistää.

Diplomityö koostuu teoria- ja tutkimusosista. Teoriatausta on kuvattu luvussa 2 ja tutkimusosa luvuissa 3-6. Työn rakenteesta johtuen edellä lueteltuja osakokonaisuuksia ei käydä yksitellen läpi, vaan työ etenee teoriasta tutkimusmenetelmien kautta tutkimustuloksiin.

2 Uusiomateriaalien käyttöä ohjaavat ympäristönäkökulmat, lainsäädäntö ja ohjeet

2.1 Kestävä kehitys, kiertotalous ja materiaali-tehokkuus

Kestävä kehitys on ohjattua ja jatkuvaa yhteiskunnallista muutosta, jota tapahtuu paikallisesti, alueellisesti sekä maailmanlaajuisesti ja jonka päämääränä on turvata mahdollisuus hyvälle elämiselle niin tuleville kuin nykyisillekin sukupolville (Valtioneuvosto 2017a). Kestävän kehityksen tavoitteena on luonnonvarojen säästäminen, jätteiden vähentäminen ja kierrätys sekä laadukkaan infrastruktuurin kehittäminen uusiutumattomia luonnonvaroja säästäen (Ympäristöministeriö 2005). Kiertotalous ja materiaalitehokkuus ovat kestävän kehityksen tavoitteiden mukaisia toimintatapoja.

Kiertotalous on laaja käsite ja sen tavoitteena on materiaalien kierrätyksen lisäksi myös ehkäistä jätteiden syntyä ja vähentää jätteiden määrää (European Commission 2014). Euroopan ympäristöviraston (2016) julkaiseman raportin mukaan kiertotalouden peruserä on, että luonnonvaroja käsitellään tehokkaasti ja kestävästi koko niiden elinkaaren ajan. Kiertotaloudessa pyritään pitämään tuotteet, komponentit ja materiaalit niiden korkeimmassa hyödyntämistilassa ja -arvossaan kaiken aikaa (Ellen MacArthur Foundation 2017). Näin ollen kiertotaloudessa minimoidaan uusien materiaalien ja energian käyttö samalla kun pienennetään ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia vähentämällä luonnonvarojen ottoa, päästöjä sekä jätteiden syntyä (European Environment Agency 2016).

Materiaalitehokkuus rinnastuu kiertotalouden ajatukseen, sillä materiaalitehokkuudella pyritään tuottamaan vähemmästä enemmän, säästäen samalla ympäristöä. Materiaalitehokkuuden tavoitteena on mahdollisimman vähäinen raaka-aineiden, ja energian sekä materiaalien käyttö, jota voidaan edistää muun muassa kehittämällä materiaalien uudelleenkäyttöä ja pitkäikäisyyttä. (Suomen ympäristökeskus 2013a)

Kiertotalouden tärkeimmät tavoitteet Suomessa ympäristön osalta ovat resurssitehokkuuden parantaminen ja materiaalikierron tehostaminen. Uusiutumattomia luonnonvaroja pyritään korvaamaan yhä enemmän muilla materiaaleilla. Samalla siirytään kohti jätteenä ja hiilineutraalia yhteiskuntaa. Juha Sipilän hallitus on nostanut kiertotalouden Suomen hallitusohjelman kärkihankkeeksi (Valtioneuvosto 2017b). Tavoitteena on, että Suomi olisi vuoteen 2025 mennessä kiertotalouden edelläkävijä (Valtioneuvosto 2017b). Myös Ympäristöministeriön (2017a) julkaisemassa, lausuntokierrokselle lähteneessä, valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa, ”Kierrätyksestä kiertotalouteen”, painottuu kiertotalous.

Valtakunnallinen jättesuunnitelma toimii EU:n jätedirektiivin (2008/98/EY) edellyttämänä jätteiden synnyn ehkäisyn ja jätehuollon strategisena suunnitelmana. Suunnitelmassa asetetuilla tavoitteilla ja toimenpiteillä pyritään materiaalikiertojen turvallisuuteen, kierrätyksen kasvattamiseen sekä jätemäärien kasvun hillitsemiseen. Suunnitelman keskeinen tavoite rakentamisen jätteiden osalta on neitseellisten luonnon-

varojen säästäminen tehostuneen rakennustuotteiden ja –osien kierrätyksen ja uudelleenkäytön ansiosta.

Kiviainesten ja uusiomateriaalien käyttö on kestävä, kun (Ympäristöministeriö 2009; Valkeisenmäki 2017):

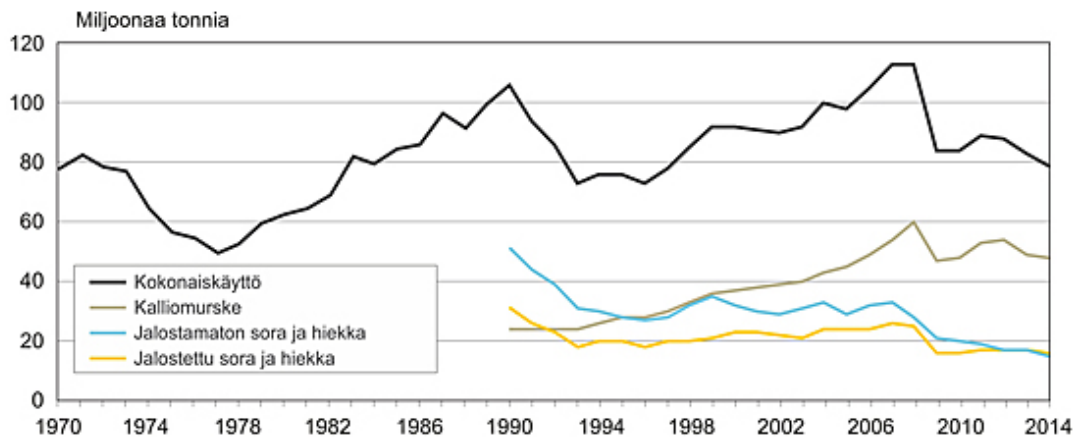
- Arvokkaat sora- ja kallioalueet sekä pohjavesialueet säilytetään.
- Väylähankkeelta saatavat leikkausmateriaalit hyödynnetään tehokkaasti.
- Luonnon materiaaleja käytetään säästeliäästi ja niitä korvataan uusiomateriaaleilla.
- Materiaalien ominaisuudet hyödynnetään tehokkaasti.
- Ylipitkiä kuljetusmatkoja sekä uusiomateriaalien ”dumppaamista” väylärakenteisiin vältetään.
- Ympäristölle haitallisten aineiden liukeneminen materiaaleista estetään.
- Erilaisista alueiden käyttötarpeista johtuvat ristiriidat sovitetään yhteen (mm. rakentaminen, kiviaineshuolto, virkistyskäyttö, luonnon- ja maisemasuojeluun sekä pohjavesien suojelu ja käyttö).
- Ottamisalueiden jälkihoidosta huolehditaan.

Resurssitehokasta maarakennusta voidaan viedä eteenpäin käyttämällä rakentamiseen osoitettu maa-ala ja hankkeen omat maa-ainekset tehokkaasti, jättäen muut alueet mahdollisimman luonnontilaisiksi. Tavoitteena on sekä välttää materiaalien sijoittamista maankaatopaikalle, että vähentää tarvetta tuoda maa-aineksia hankkeelle hankkeen ulkopuolelta. Jokaisen rakennushankkeen lähtökohtana on massatalouden optimointi. Maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella sekä alueellisella ohjauksella voidaan vaikuttaa maarakentamisen resurssitehokkuuteen mm. varaamalla alueita maamassojen kierrätys- ja välivarastointitoiminnan sekä kiviaineshuollon käyttöön. (Laurila 2017)

Luonnonkiviainesten käyttö rakentamisessa

Suomessa luonnonkiviaineksia käytetään rakentamisessa vuosittain noin 100 miljoonaa tonnia, josta 70–80 % tuodaan maanottopaikoilta ja 20–30 % saadaan suoraan rakennushankkeen alueelta (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015). Soran ja kalliomurskeen, käyttö Suomessa on Euroopan suurinta asukasluukuun suhteutettuna, mikä johtuu pitkälti Suomen ilmastosta (raudan huomioon ottaminen lisää rakennepaksumuksia), maaperästä ja pitkistä välimatkoista. (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015). Vielä 1990 -luvulla maa-ainesten otto kohdistui pääasiassa harjujen sora- ja hiekkavaroihin, mutta viime aikoina kalliomurske on korvannut yhä enenevässä määrin soraa ja hiekkaa (Suomen ympäristökeskus 2015).

Kiviaineksia joudutaan tuomaan rakennuspaikalle yhä kauempaa, kun ottopaikat vähentyvät asutuskeskusten läheisyydestä (Ympäristöministeriö 2005). Kiviainesten kokonaiskustannuksista kuljetus- ja jakelukustannukset muodostavat suurimman kustannuserän, noin kaksi kolmasosaa. Kuljetusmatkojen pidentyminen nostaa paitsi kustannuksia myös lisää huomattavasti pakokaasupäästöjä ilmakehään. (Lonka & Loukola-Ruskeeniemi 2015)



Kuva 1. Kiviainesten arvioitu käyttö Suomessa vuosina 1970–2014 (Geologian tutkimuskeskus 2017).

Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa

Uusiomateriaalien käytön lisäämistä maarakentamisessa on pitkälti ohjannut tavoite luonnonkiviainesten säästämistä. Tulevaisuudessa kiertotalouden tavoitteet tulevat olemaan yhä merkittävämmässä asemassa myös uusiomateriaalien käytössä. Uusiomateriaalien käyttömääriin vaikuttavat mm. uusiomateriaalien saatavuus, panostukset uusien uusiomateriaalien tuotekehitykseen, materiaalien hankintamenettelyt, rakenteiden suunnittelumenettelyt sekä materiaaleja koskeva lainsäädäntö (Inkeröinen & Alasaarela 2010; UUMA2 2013).

Uusiomateriaalien käytön on arvioitu olevan tällä hetkellä vain 2-3 %:a rakentamisen kiviainesten kokonaiskäyttömäärästä. Tierakentamiseen potentiaalisia uusiomateriaaleja tuotetaan vuosittain huomattavasti suurempi määrä kuin mitä niitä rakentamisessa käytetään. Tuotantomääriä ei tilastoida, mutta vuonna 2008 UUMA-ohjelmassa arvioitiin, että ylijäämää-aineksia kertyy tiehankkeilta 20–30 milj.ton/vuosi ja että lisäksi teollisuuden sivutuotteita olisi käytettävissä tierakentamiseen vähintään 22 milj.ton/vuosi (luku ei sisällä maarakennuskäytössä vakiintuneiden sivutuotteiden, kuten masuuni- ja ferrokromikuonat, määriä). (Maijala 2008) On arvioitu myös, että potentiaalisesti hyödynnettävissä oleva uusiomateriaalien määrä olisi saman suuruinen kuin luonnonkiviainesten vuosittainen käyttö. (Inkeröinen & Alasaarela 2010)

Uusiomateriaalit voivat olla joko ympäristölainsäädännön alaisia jätteitä tai tuotelainsäädännön alaisia tuotteita (Forsman et al. 2016). Jätestatuksella olevat uusiomateriaalit voidaan edelleen jakaa kahteen ryhmään riippuen siitä, vaatiiko niiden käyttö ympäristöluvan vai riittääkö ympäristösuojelulain mukainen ilmoitus (Liikennevirasto 2014b). Suurin osa tierakentamiseen soveltuvista uusiomateriaaleista on tällä hetkellä jätestatuksen alla, minkä vuoksi niitä koskee jätelainsäädäntö mukaan lukien vuonna 2011 voimaan astunut jäteverolain (1126/2010) uudistus (Valtionvarainministeriö 2017).

Uusiomateriaalien käytön raportointi Liikenneviraston hankkeilla

Tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttö Liikenneviraston hankkeilla raportoidaan osana hankkeiden muuta ympäristöraportointia (Säämänen 2017). Mikäli uusiomateriaalia hyödynnetään MARA-asetuksen nojalla, tulee siitä tehdä ilmoitus ympäristösuojelun tietojärjestelmään, jolloin käytetyn uusiomateriaalin tiedot tallentuvat myös sinne (Suomen ympäristökeskus 2013c). Käytettäessä uusiomateriaalia ympäristöluvalla, tulee ympäristölupaviranomaiselle toimittaa ympäristöluvassa vaadittavat asiat, jotka ympäristölupaviranomainen arkistoi omiin järjestelmiinsä.

Tierekisteri on Liikenneviraston ylläpitämä tietokanta, joka on tarkoitettu maanteihin liittyvien tietojen rekisteröintiin (Liikennevirasto 2017e). Tieriekisteriin merkitään oleellisia tietoja Liikenneviraston hallinnoimista maanteistä sekä niiden liikenteestä (Liikennevirasto 2015). Tieriekisteri sisältää suuren määrän erinäisiä tietolajeja, joita ovat muun muassa tieluokat, päällysteleveys ja päällystystoimenpide (Tiehallinto 2008). Tieriekisterin kehittämishanke on parhaillaan käynnissä. Uuteen tiestötietojärjestelmään tullaan yhdistämään useita Liikenneviraston nykyisiä tietojärjestelmiä ja tietopalveluja, mm. nykyinen tieriekisteri. Tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttökohteita ei esitetä tieriekisterissä omalla tietolajilla. Ainoastaan uusiomateriaalien käyttö pohjanvahvistuksissa ja pohjarakenteissa on mahdollista kirjata tieriekisteriin (tietolaji 171). Tietolajille 171 voidaan kirjata uusiomateriaalin käyttö syvästabiloinnin sideaineena, kevennysmateriaalina tai pengerkevennyksissä, mutta ei esimerkiksi masuunihiekan käyttöä tien suodatinkerroksessa. Tietolajista 171 löytyy oma kohta myös pengerkevennyksille, jossa uusiomateriaaleista mukana ovat rengasrouhe, rengaspaalit ja vaahtolasi. Näiden lisäksi tietolajissa 152 (päällysteen alustan käsittely) on oma kohta masuunihiekkastabiloinnille sekä tietolajissa 317 (stabilointiosuudet) masuunikuonalle sen toimiessa stabiloinnissa sideaineena. (Tiehallinto 2008; Liikennevirasto 2017f) Liikennevirastossa on valmistunut vuonna 2010 selvitys tierakennetietojen sisällyttämisestä tieriekisterijärjestelmään (Päällysrakennetiedot tieriekisteriin). Selvityksen tuloksena tehtiin ehdotus laajemmasta teiden päällysrakennetietojen keruusta ja taltioinnista tieriekisteriin. Työssä laadittiin päällysrakennetietojen keruuta varten lomakkeet ja niiden täyttöohjeet sekä suositukset tietojen keruun aloittamisesta.

Maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI) on Suomen Ympäristökeskuksen hallinnoima järjestelmä, jonne on tällä hetkellä kirjattu tietoa alueista, joita on epäilty pilaantuneiksi, joiden tilaa on selvitetty tai jotka on jo kunnostettu (Suomen ympäristökeskus 2014). Maaperän tilan tietojärjestelmään tullaan jatkossa rekisteröimään MARA-asetuksen mukaisen ilmoituksen sisältämät asiat sähköisen lomakkeen välityksellä (Reinikainen 2017b). Valmistelutyö sähköisestä ilmoituslomakkeesta on parhaillaan käynnissä (Peuranen 2017). Reinikaisen (2017b) mukaan ilmoitukseen tullaan kirjaamaan muun muassa tarkat tiedot MARA-asetuksella hyödynnetyn jätteen sijainnista, jätteen määrästä ja sen teknisestä kelpoisuudesta sekä jätteen haitta-aineista. Lisänä vanhan MARA-asetuksen (591/2006) nojalla tehtävään ilmoitukseen tulee olemaan rakentamisen jälkeen täytettävä toteumailmoitus, johon kirjataan hyödynnettyjen jätteiden tarkat määrä- ja sijaintitiedot Reinikaisen (2017b). Reinikaisen (2017b) mukaan tällä varmistetaan, että järjestelmään ennen rakentamista kirjattu tieto pitää edelleen paikkansa ja tarvittaessa se voidaan päivittää ajantasaiseksi.

2.2 Uusiomateriaalien käyttöä koskeva lainsäädäntö

2.2.1 Uusiomateriaalien hyödyntämistä ja käyttöä ohjaava lainsäädäntö

Sekä kansallinen että EU-lainsäädäntö ohjaavat uusiomateriaalien hyödyntämistä ja käyttöä Suomessa (Liikennevirasto 2014b). Lainsäädännön velvoitteiden täyttyminen on aina lähtökohtana uusiomateriaaleja käytettäessä. Uusiomateriaalien käytön kannalta tärkeimpiä EU-lainsäädännössä esiintyviä lakeja ja säädöksiä ovat (Forsman et al. 2016):

- EU:n jätedirektiivi (EY 98/2008),
- EU:n rakennustuoteasetus (EU 307/2011),
- REACH-asetus (EY 1907/2006) eli asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals),
- CLP-asetus (EY 1272/2008) eli asetus kemikaalien luokituksesta, merkinnoista ja pakkaamisesta, (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures).

Suomen kansallisen lainsäädännön tärkeimpiä lakeja ja säädöksiä puolestaan ovat (Forsman et al. 2016):

- Ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja -asetus (713/2014),
- Jätelaki (646/2011) ja -asetus (179/2012),
- Jäteverolaki (1126/2010),
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa ns. MARA-asetus (843/2017),
- Valtioneuvoston asetus maa-ainestenjätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa ns. MASA-asetus, joka on parhaillaan valmisteilla.

Näiden lisäksi uusiomateriaalien käyttöä ohjaavat myös maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) sekä -asetus ja maa-aineksen ottoa koskevat lait ja asetukset, joista olennaisimpia ovat maa-aineslaki (555/1981) ja Valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) (Forsman et al. 2016).

2.2.2 Jätedirektiivi, jätelaki ja -asetus, jäteverolaki

Jätedirektiivi (EY 98/2008) on Euroopan Unionin direktiivi, jonka tavoitteena on suojella ihmisten terveyttä ja ympäristöä muun muassa ehkäisemällä jätteiden syntyä. Jätedirektiivillä pyritään yhdenmukaistamaan jätepolitiikkaa EU:n jäsenmaissa. Jätedirektiivissä on myös maininta, että luonnonvarojen säästämiseksi uusiomateriaalien käyttöä ja jätteiden hyödyntämistä on edistettävä. Jätedirektiivissä on asetettu tavoite, että rakennus- ja purkujätteestä kierrätetään 70 % vuonna 2020. (Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto 2008)

EU:n jätedirektiivi on pantu täytäntöön Suomessa jätelailla (646/2011). Jätelain tarkoituksena on vähentää jätteen haitallisuutta ja määrää, ehkäistä jätetuholasta ja jätteistä aiheutuvaa haittaa ja vaaraa ympäristölle sekä terveydelle, ehkäistä roskaantumista ja varmistaa jätetuholon toimivuus (Finlex 2011). Jäteasetus (179/2012) tarkentaa ja täydentää jätelaissa määritettyjä asioita (Finlex 2012). Jäteverolaki (1126/2010) tukee osaltaan ympäristölainsäädännön jätteisiin kohdistuvia tavoitteita.

Lainsäädännön mukaan on olemassa joko jätteitä tai tuotteita. Uusiomateriaalien kannalta oleelliset End of Waste -kriteerit (jäte lakkaa olemasta jätettä) ja sivutuotemääritelmä sisältyvät EU:n jätedirektiiviin ja Suomen jätelakiin (Finlex 2011; Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto 2008). Näiden kriteerien tai määritelmän täyttämää materiaalia ei enää luokitella jätteeksi, vaan materiaalin käyttöön ja valmistukseen sovelletaan REACH-asetusta ja kemikaalilainsäädäntöä (Finlex 2011; Forsman et.al 2016).

REACH-asetusta ja jätelainsäädäntöä lukuun ottamatta lainsäädännössä ei tehdä eroa tuotteelle ja jätteelle, kun materiaalia käytetään tuotteenomaisesti. Riippumatta siitä, onko kyseessä jätelainsäädännön alainen jäte vai ei, siihen sovelletaan rakennustuoteasetuksen mukaista lainsäädäntöä. (Forsman et.al 2016)

Kaikesta jätteestä, jonka hyödyntäminen on perusteltua ympäristönsuojelun kannalta sekä teknisesti mahdollista, maksetaan jätevero kaatopaikalle sijoitettaessa (Ympäristöministeriö 2013a). Jäteverolaissa määritetään, mistä kaatopaikalle toimitettavista jätteistä valtiolle suoritetaan veroa ja kuinka paljon (Finlex 2010). Jäteverolain 5 ja 6 §:n muuttamisen (1401/2015) jälkeen jätevero on ollut, vuoden 2016 alusta alkaen, kaatopaikalle toimitettavalta jätteeltä 70 euroa tonnilta (Finlex 2015). Ympäristöministeriön (2013a) julkaisun mukaan sekä läjitysalueet että yksityiset ja yleiset kaatopaikat kuuluvat jäteveron piiriin, kun niille sijoitetaan veronalaista jätettä. Jätteen varastointia, mikä kestää alle kolme vuotta, ei kuitenkaan pidetä verovelvollisena. (Ympäristöministeriö 2013a).

End of Waste (Jäte lakkaa olemasta jätettä)

Sekä Euroopan Unionin jätedirektiivin (2008/98/EY) artikkelissa 6 että Suomen jätelain artikkelissa 5 on määritelty perusteet, milloin jäte lakkaa olemasta jätettä (End of Waste). Laissa määritettyjen arviointiperusteiden lisäksi jätteen tulee olla käynyt läpi riittävät hyödyntämistoimet. Hyödyntämistoimeksi riittää yksinkertaisimmillaan tarkistus, että jäte täyttää kaikki arviointiperusteet, jotka jätteeksi luokittelun päättymistä koskevat (Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto 2008). Arviointiperusteita ovat puolestaan seuraavat: jätettä uusiokäytetään ja sen uusiokäytölle on markkinat sekä jätteen uusiokäyttö on lain mukaista eikä jätteen uusiokäytöstä aiheudu haittaa ympäristölle tai ihmisille (European Commission 2016). Useimpien uusiomateriaalien osalta haasteena vielä tällä hetkellä on näiden arviointiperusteiden puuttuminen. End of Waste -kriteerit on tällä hetkellä määritelty Euroopan komission ja neuvoston asetuksissa lasimurskalle sekä kupari- alumiini-, teräs- ja rautaromulle (Ympäristöministeriö 2017b). Iso-Britannia on ainoa Euroopan Unionin jäsenmaa, joka on määrittänyt End of Waste -kriteerit kansallisella tasolla (Saveyn et al. 2014).

Teollisuuden sivuvirran luokittelu sivutuotteeksi

Sivutuotteeksi luokitellaan ainoastaan tuotantoprosessissa päätuotteen ohella syntyvät prosessin jäännöstuotteet. Näin ollen kulutuksen jäännöstuotteet tai muut jätevirrat kuten esimerkiksi yhdyskuntajätteet eivät sisälly sivutuotteen määritelmään. Tuotantoprosessin jäännöstuotteen tulee täyttää kaikki sivutuotteelle asetetut arviointiperusteet yhtä aikaa, jotta se voi saada sivutuotestatuksen. Sivutuote rinnastetaan tuotteeseen ja siihen sovelletaan tuotteita koskevaa sääntelyä kuten REACH-asetusta. Sivutuote ei siis ole jätettä eikä siihen noudateta jätelainsäädäntöä. (Ympäristöministeriö 2014a)

Päätöksentekomenettely tuotannon sivuvirran jäteluonteen arvioinnista lähtee ensisijaisesti jätteentuottajan aloitteesta. Jätteentuottaja tekee materiaalsivutuotteen tapauskohtaisen arvion, minkä perusteella lupa- ja valvontaviranomaiset tekevät lopullisen ratkaisun. On jätteentuottajan velvollisuus osoittaa, että kyseinen materiaali täyttää sivutuotetta koskevat arviointiperusteet. Mikäli kyseessä on ympäristöluvanvarainen toiminta, voi toiminnanharjoittaja pyytää ympäristöluvan valvontaviranomaiselta lausuntoa materiaalsivutuotteen jäteluonteen arvioinnista ja siihen liittyvästä ympäristöluvan muutostarpeesta. (Ympäristöministeriö 2014a)

MARA-asetus

MARA-asetus (843/2017) on valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maanrakentamisessa. Asetuksen avulla pyritään edistämään jätteiden hyödyntämistä. Asetuksessa määriteltyjen edellytysten täytyessä ympäristösuojelulain (527/2014) mukaista ympäristölupaa ei tarvita asetukseen kuuluvien jätteiden hyödyntämisessä maanrakentamisessa. (Finlex 2017)

Uusi MARA-asetus (843/2017) tuli voimaan 1.1.2018. Uudistetun asetuksen tarkoitus on edistää jätteiden hyödyntämistä maanrakentamisessa kiertotalouden periaatteiden mukaisesti (Ympäristöministeriö 2016). MARA-asetuksen piiriin on lisätty uusia uusiomateriaaleja asetukseen aikaisemmin sisältyneiden betonimurskeen sekä kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton lentotuhkan ja pohjatuhkan lisäksi. Uusia asetukseen kuuluvia uusiomateriaaleja ovat kevytbetoni- ja kevytsorajätteet, leijupetihiekka, tiilimurske, asfalttimurske ja -rouhe, käsitelty jätteenpolton kuona, valimohiekat, kalkit, kokonaiset renkaat ja rengasrouhe (Oikeusministeriö 2017). Tämän lisäksi vanhan MARA-asetuksen (591/2006) raja-arvot on arvioitu uudelleen vastaamaan paremmin todellisia sovellutuskohteita (Ympäristöministeriö 2017c).

MASA-asetus

MASA-asetus on valtioneuvoston asetus maa-ainesjätteen hyödyntämisestä maanrakentamisessa ja se on parhaillaan valmisteilla. MASA-asetus tulee tämän hetken käsityksen mukaan koskemaan pilaantumaton maa-ainesjätettä, käytettyä raide-Sepeliä ja hiekoitus-hiekkaa sekä maa-ainesta, joka sisältää esimerkiksi pieniä määriä mineraalista rakennusjätettä tai haitallisia aineita. Lisäksi asetuksen piiriin tulee kuulumaan jäteperäisillä sideaineilla, kuten tuhalla, stabiloitu maa-aines ja ruoppausmassat. (Ympäristöministeriö 2016; Reinikainen 2017a)

2.2.3 Ympäristönsuojelulaki ja -asetus

Ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja -asetus (713/2014) ovat keskeisessä roolissa ympäristölupien ja pilaantuneiden maiden osalta (Suomen ympäristökeskus 2013b). Ympäristölupa on ympäristönsuojelulain mukainen lupa, joka Liikenneviraston (2014b) julkaisun mukaan lähtökohtaisesti vaaditaan jätteeksi luokitellulta uusiomateriaalilta ammattimaisessa tai laitospäivätoiminnassa käytössä. Ympäristöluvassa arvioidaan tapauskohtaisesti materiaalin ja käyttökohteen ominaisuuksien perusteella jätemateriaalin ympäristökelpoisuus ja sen hyödyntämisen ympäristövaikutukset (Liikennevirasto 2014b). Lupaa ei vaadita, jos uusiomateriaali kuuluu MARA-asetuksen piiriin ja täyttää asetuksen ehdot. Ympäristönsuojelulaissa (527/2014) on määritetty, että hyödynnettävän tai käsiteltävän jätteen määrän ollessa alle 20 000 tai 50 000 tonnia, ympäristölupaa haetaan kunnan ympäristölupaviranomaiselta. Hyödynnettävän jätteen määrän ollessa yli 20 000 tai 50 000 tonnia lupaa haetaan puolestaan valtion ympäristölupaviranomaiselta (AVI). Määrien raja-arvot määräytyvät jätteen tyypin ja jätteen käsittelytavan perusteella (Finlex 2014). Tarkat perusteet ympäristölupaviranomaisten toimivaltajaosta on määritetty Valtioneuvoston asetuksessa ympäristönsuojelusta (713/2014).

2.2.4 Maa-aineslaki

Maa-aineslain (555/1981) tavoitteena on tukea ympäristön kestävä kehitystä maa-ainesten otossa. Kyseinen laki koskee muun muassa kiviä, hiekkaa, soraa ja savea ja sitä sovelletaan niiden ottamiseen jalostettavaksi, paikalla varastoitavaksi tai pois kuljetettavaksi. (Finlex 1981)

2.2.5 Rakennustuoteasetus

Rakennustuoteasetus (EU) N:o 305/2011 on Euroopan Unionin määrittämä asetus, jossa määritetään, millä edellytyksillä rakennustuotteet voidaan CE-merkitä ja miten rakennustuotteen ominaisuuksista tulee kertoa. Asetuksen tavoitteena on saada rakennustuotteiden ominaisuuksista ja suoritustasoista luotettavaa ja tarkkaa tietoa yhtenäisellä eurooppalaisella tavalla sekä selkeyttää CE-merkinnän käyttöä. Rakennustuoteasetuksen avulla pyritään myös kaupan esteiden poistamiseen ja rakennustuotteiden vapaaseen liikkumiseen EU:n sisämarkkinoilla. (Ympäristöministeriö 2014b)

Riippumatta siitä, ovatko rakennuskohteessa käytettävät materiaalit ympäristölainsäädännön mukaan jätteitä vai tuotelainsäädännön alaisia tuotteita, ne luokitellaan rakennustuoteasetuksessa tuotteeksi (Forsman et al. 2016). Rakennustuoteasetuksessa (N:o 305/2011) on esitetty rakennuskohteen perusvaatimukset, joiden mukaan rakennuskohteessa on mm. varmistettava luonnonvarojen kestävä käyttö siten, että varmistetaan erityisesti a) rakennuskohteen, sen materiaalien ja osien uusiokäyttö tai kierrätettävyyden purkamisen jälkeen; b) rakennuskohteen kestävyys; sekä c) ympäristöystävällisten raaka-aineiden ja uusiomateriaalien käyttö rakennuskohteessa. Tämä on huomioitava sekä suunnittelussa, rakentamisessa että purkamisessa. (Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto 2011).

Rakennustuoteasetuksen mukainen CE-merkintä

Eurooppalaisen standardisoimisjärjestö CEN:n laatiman, CE-merkintään johtavan, harmonisoidun tuotestandardin tarkoitus on määritellä tuotteiden laadunvalvonnan vaatimukset, tuotteilta selvitettävät ominaisuudet sekä CE-merkinnässä ilmoitettavat tiedot tuotekohtaisesti (Suomen standardisoimisliitto 2017a). Suomen standardisoimisliiton (2017b) mukaan CE-merkinnällä tuotteen valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttää sitä koskevien direktiivien vaatimukset. Direktiivien vaatimusten täyttymisen helpottamiseksi eurooppalaiset standardisoimisjärjestöt laativat standardeja, jotka Suomen standardisoimisliitto SFS vahvistaa kansallisiksi SFS-EN-standardeiksi (Suomen standardisoimisliitto 2017b). Standardissa oleva tunnus SFS tarkoittaa Suomessa vahvistettua standardia, kun taas EN viittaa eurooppalaisen standardisoimisjärjestö CENin vahvistamaan standardiin (Suomen standardisoimisliitto 2017a). Näiden molempien esiintyminen standardissa tarkoittaa, että sama standardi on voimassa sekä Euroopassa että Suomessa (Suomen standardisoimisliitto 2017a).

Yritysten velvollisuutena on itse selvittää, mitkä heidän valmistamansa rakennustuotteet kuuluvat jonkin harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan ja näin ollen vaativat CE-merkinnän, kun tuote asetetaan markkinoille (Ympäristöministeriö 2013b). Harmonisoidun tuotestandardin mukaisten vaatimusten lisäksi viranomaiset eivät voi asettaa tuotteille muita vaatimuksia (Liikennevirasto 2014b). Mikäli tuotteen ostaja haluaa, voi hän kuitenkin tarvittaessa esittää lisävaatimuksia hankekohtaisesti (Liikennevirasto 2014b).

Uusiomateriaalien kannalta keskeisimpiä harmonisoituja ja vahvistettuja tuotestandardeja ovat kiviainesstandardit. Kiviainesstandardien osalta tilanne on tällä hetkellä hieman epäselvä, sillä uusia versioita jo hyväksytyistä standardeista on vedetty takaisin, minkä seurauksena CE-merkinnässä on palattu vanhojen versioiden käyttöön. Liikennevirasto 2014b; Petäjä 2017).

2.2.6 Kemikaalilainsäädäntö

REACH-asetus on kemikaalien arvioinnista, rekisteröinnistä, rajoituksista ja lupamenettelyistä koostuva Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (N:o 1907/2006). Jätedirektiivissä esitettyjen End of Waste -kriteerien tai jätelain mukaisen sivutuotemääritelmän täytyessä materiaali siirtyy pois jätestatuksen alta, jolloin sen käyttöön ja valmistukseen käytetään soveltaen kemikaalilainsäädäntöä ja REACH-asetusta (Forsman et al. 2016). Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (2016) julkaisun mukaan tärkeimpänä tavoitteena REACH-asetuksessa on taata ympäristön- ja terveydensuojelun korkea taso ja EU:n sisämarkkinoilla tavaroiden vapaa liikkuvuus sekä tehostaa kilpailukykyä Euroopan Unionin kemianteollisuudessa. Asetuksen myötä teollisuudelle tulee yhä enemmän vastuuta riskeistä, joita erilaiset kemikaalit saattavat aiheuttaa ympäristölle ja terveydelle (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016). Sen lisäksi ennen viranomaisten vastuulla ollut kemikaalien turvallisuuden todistaminen on siirtynyt teollisuudelle. Asetusta sovelletaan aineisiin esineissä ja seoksissa sekä aineisiin sellaisenaan lukuun ottamatta jätteitä, jotka ovat EU:n jätedirektiivin mukaisia (Forsman et al. 2016).

REACH-asetuksen mukaisten rekisterivelvoitteiden täyttyminen vaaditaan EU-alueella tapauksessa, jossa joko jäte on hyväksytty tuotteeksi End-of-Waste-menettelyn kautta tai uusiomateriaali on hyväksytty ympäristöluvassa sivutuotteeksi, sivutuotteelle määritettyjen kriteerien perusteella (Forsman et al. 2016). REACH-asetuksella luotuun REACH-järjestelmän tietokantaan täytyy rekisteröidä kaikki valmistetut tai maahan tuodut aineet, joita tuodaan tai valmistetaan vuosittain vähintään tonni, elleivät ne ole saaneet vapautusta rekisterivelvoitteesta (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016; European Chemicals Agency 2017).

CLP-asetus (N:o 1272/2008) on REACH-asetuksen kannalta tärkeä asetus, joka sisältää artikloja merkintöihin, pakkaamiseen ja luokitukseen. CLP-asetuksen artikloilla on myös tehty muutoksia ja oikaistu REACH-asetusta. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2016)

2.3 Uusiomateriaalien käytön ohjeistus ja uusiomateriaalien laatuvaatimukset tiehankkeilla

2.3.1 Liikenneviraston ohjeistus ja uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä

Liikenneviraston ja ELY-keskusten hankkeilla uusiomateriaalien käyttö perustuu Liikenneviraston ohjeisiin. Liikennevirasto (2017d) on julkaissut huomattavan määrän teknisiä ohjeita, määräyksiä ja turvallisuusohjeita. Ohjeet löytyvät Liikenneviraston ohjeluettelon internet-sivustolta ja niitä päivitetään aina tarpeen mukaan. Ohjeet on jaettu erikseen tie- ja rautatieohjeisiin sekä vesiväylänpidon määräyksiin ja teknisiin ohjeisiin. Tässä selvityksessä on käyty läpi uusiomateriaalien kannalta keskeisimmät tieohjeet.

Liikenneviraston tärkeimmät uusiomateriaalien käytön ohjeet ovat Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa (2007) sekä julkaisu Uusiomateriaaliopas – Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman väylähankkeilla (Luonnos 28.2.2014). Sivutuoteohje laadittiin, jotta uusiomateriaalien turvallista käyttöä voitaisiin edistää ja säästää luonnonkiviaineksia. Ohjeen julkaisun myötä uusiomateriaalien käyttö ei lähtenyt kasvuun halutulla tavalla. Sivutuoteohjetta täydennettiin Uusiomateriaalioppaalla vuonna 2014. Oppaan päätavoite oli tukea UUMA2-kehitysohjelman toteutumista selkeyttämällä uusiomateriaalien käyttöä Liikenneviraston hankkeilla. (Liikennevirasto 2014b) Uusiomateriaalioppaan luonnosversiota ei ole julkaistu Liikenneviraston virallisena ohjeena ja tällä hetkellä noudatettava ohje on Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa (2007).

Liikenneviraston materiaalihyväksyntä uusiomateriaaleille on kuvattu uusiomateriaalioppaassa. Sama asia on esitetty myös Tiehallinnon Sivutuotteiden käyttö tierakentamisessa -ohjeessa tyyppihyväksyntä-nimellä (Tiehallinto 2007). Materiaalihyväksyntä tarkoittaa uusiomateriaalien mitoitussparametrien sekä suunnittelu- ja työohjeiden vahvistamista. Materiaalihyväksynnän myötä Liikenneviraston hankkeissa saa tarjota luonnonmateriaalien sijasta hyväksyttyjä uusiomateriaaleja, mikäli käyttökohde ei aseta käytölle erityisiä rajoituksia. Materiaalihyväksyntä ei poista materiaali-toimittajan vastuuta materiaalistaan.

Uusiomateriaalioppaassa on esitetty materiaalihyväksyntään vaadittavat tutkimukset sekä hyväksynnän vaiheet. Olennaisena osana hyväksymisprosessia ovat laboratorio-kokeet ja koerakentaminen. Laboratoriokokeilla selvitetään materiaalin tekniset ominaisuudet koerakenteiden suunnittelua varten. Ennen koerakentamista on suositeltavaa tehdä alustava kenttäkoe, jossa voidaan selvittää uusiomateriaalille tyypilliset mitoitussarvot sekä oikeat ja riittävät tiivistysmenetelmät. Koerakentamiskohteen seurannan tulee kestää vähintään kolme vuotta. Koerakentamisen tulosten perusteella laaditaan kyseiselle uusiomateriaalille käyttöohje, jossa kuvataan materiaalin rakeisuus, materiaalin mitoitussarvot, materiaalin varastointi ja käyttö työmaalla, rakentamiseen liittyvät riskit sekä uusiomateriaalin uudelleenkäyttö- tai loppusijoitustapa. (Liikennevirasto 2014b)

2.3.2 Uusiomateriaalien toimittajien julkaisema ohjeistus

Materiaalitoimittajat ovat tuotteistaneet ja kaupallistaneet uusiomateriaaleja, joista on kertynyt hyviä käyttökokemuksia infrarakentamisessa. Tuotteistetuille uusiomateriaaleille (esimerkiksi masuunikuonatuotteet, OKTO-tuotteet, betonimurske, vaahtolasimurske) on laadittu kuvaukset materiaalien ominaisuuksista, suunnittelu- ja työohjeet sekä laadunvalvontaohjeet, joiden avulla niiden käyttö on lähes yhtä helppoa kuin vastaavien luonnonmateriaalien käyttö. Myös tuotteistamattomille uusiomateriaaleille on laadittu eritasoisia ohjeita. (Valkeisenmäki 2017)

Materiaalien tuotteistamisena voidaan pitää kaikkia niitä toimia, joilla jätemateriaalien hyödyntämistä muutetaan tuotteenomaisen käytön suuntaan (Liikennevirasto 2014b). Tuotteistamisen tulee lähteä materiaalituottajan tai materiaalitoimittajan aloitteesta ja panostuksesta. Tuotteistaminen ja siihen sisältyvä materiaalin käytön ohjeistus ovat perusedellytyksiä, joiden tulee täytyä, kun uusiomateriaalia halutaan tarjota infrarakentamisen hankkeille.

Uusiomateriaalin tuotteistaminen maarakennusmateriaaliksi on pitkä prosessi, jonka lähtökohtana on suunnitellun rakennusosan tai käyttökohteen tekniset vaatimukset ja toimivuusvaatimukset. Vaatimusten tulee olla selvillä ja materiaalin on täytettävä ne ennen kuin tuotteistettu uusiomateriaali voidaan tuoda markkinoille. Mitä tasalaatuisempaa ja maarakentamisominaisuuksiltaan laadukkaampaa tuotteistettu materiaali on, sitä paremmat mahdollisuudet sen markkinoille ja käytölle tierakentamisessa on. Uusiomateriaalin tuotteistaminen alkaa tuotteen kenttä- ja laboratoriotestauksella valvotuissa olosuhteissa, minkä jälkeen tehdään suunniteltua käyttökohdetta vastaava koerakenne. Koerakentamisella selvitetään, miten materiaalin tuotanto, rakentaminen ja kuljetus on mahdollista toteuttaa vaatimusten mukaisesti. Koerakentamisen jälkeen uusiomateriaalin käyttöä selvitetään rakentamisen pilottikohteella. Olennaisena ja välttämättömänä osana tuotteistamiseen kuuluu uusiomateriaalikohtaisten mitoitus-, suunnittelu- ja työohjeiden laatiminen. (Forsman et al. 2016)

2.3.3 Uusiomateriaalien laatuvaatimukset InfraRYL:ssä

InfraRYL:ssä on kuvattu infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. InfraRYL on jaettu teknisiin vaatimuksiin ja toimivuusvaatimuksiin. Teknisissä vaatimuksissa on esitetty vaatimukset, jotka rakenteen tulee valmistushetkellä täyttää. Rakenteen ja sen osien käyttäytymistä koskevat vaatimukset niiden koko elinkaaren aikana on kuvattu toimivuusvaatimuksissa. Ensisijaisesti hankkeilla käytetään teknisiä vaatimuksia (Forsman et al. 2016). Toimivuusvaatimukset määritellään yleensä suunnitteluohjeis-

sa tai hankekohtaisissa tuotevaatimuksissa, etenkin elinkaari- ja ST-hankkeissa (ST eli suunnittele ja toteuta) (Uotinen 2017).

InfraRYL:n käyttö on hankekohtaista ja se otetaan käyttöön, kun tilaaja määrittelee rakentamis- ja suunnitteluasiakirjoissa InfraRYL:n hankkeella noudatettavaksi asiakirjaksi. InfraRYL on käytössä kaikilla Liikenneviraston hankkeilla. InfraRYL:ssä on esitetty luonnon kiviainesmateriaaleille selkeät laatuvaatimukset eri käyttökohteissa. Vaatimuksissa on kuvattu, mitkä ominaisuudet materiaalin tulee täyttää, minkälainen valmiin rakenteen tulee olla ja miten rakenteen kelpoisuus osoitetaan.

Uusiomateriaalien laatuvaatimusten osalta InfraRYL on vielä puutteellinen, vaikka viimeisten vuosien aikana sinne on lisätty muutamia uusiomateriaaleja ja uusiomateriaalien käyttöön liittyvää ohjetekstiä. Vaatimusten puutteellisuus johtuu ennen kaikkea siitä, että monien uusiomateriaalien osalta materiaalintuottajien vastuulla oleva tuotteistaminen on kesken eikä materiaaleista ole olemassa riittäviä pitkäaikaisia käyttökokemuksia infrarakenteissa. InfraRYL:ssä esitetyt vaatimukset perustuvat aina olemassa oleviin, rakentamisen eri tahojen laatimiin yleisiin laatuvaatimuksiin, työselostuksiin, standardeihin ja niiden perusteella koottuun alan yhteiseen käsitykseen hyvästä rakennustavasta. Ilman kyseistä uusiomateriaalia koskevia työselostuksia ja laatuvaatimuksia ei InfraRYL-vaatimuksiakaan voida julkaista.

Tällä hetkellä uusiomateriaalit on huomioitu InfraRYL:n teknisissä vaatimuksissa useimmissa tierakentamisen kannalta keskeisissä rakenneosissa, kuten suodatin-kerroksissa (21119), jakavissa kerroksissa (21210) ja sitomattomissa kantavissa kerroksissa (21230) sekä asfalttipäällysteissä (21411). Lisäksi InfraRYL:iin lukuun 21000 Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset on tuotu, kahden liitteen muodossa, omat vaatimukset masuunikuonille, ferrokromikuonalle, BOS-teräskuonaseoksille (Liite T1 2017) sekä betonimurskeelle, sitomattoman kantavan kerroksen ja jakavan kerroksen osalta (Liite T18 2017). Näiden lisäksi rengas- ja rengasrouhepenkereille (18144) sekä masuunihiekkastabiloinnille (21321.4) on esitetty selkeät ja kattavat laatuvaatimukset. Tällä hetkellä rengas- ja rengasrouhepenkereiden kohtaa ollaan päivittämässä ja rengasrouhenimike tullaan muuttamaan rengasleikkeeksi (Uotinen 2017). Ennen kuin uusiomateriaalille voidaan laatia InfraRYLiin tekniset vaatimukset, tulee materiaalille olla vähintään yleiset suunnittelu- ja käyttöohjeet, esimerkiksi Infra-ohjekortti (Forsman et al. 2016).

3 Tutkimusmenetelmät

Tässä luvussa on esitelty selvityksessä käytetyt tutkimusmenetelmät.

Ohjeanalyysi

Osana selvitystä tehtiin Liikenneviraston tieohjeiden analyysi, jossa käytiin läpi Liikenneviraston tieohjeiden uusiomateriaalien käytön kannalta merkittävimmät tien suunnittelua, rakentamista ja rakennuttamista sekä kunnossapitoa koskevat ohjeet. Ohjeanalyysiin sisällytettiin myös julkaisuja, joilla ei ole ohjeen statusta, mutta jotka sisältävät Liikenneviraston ohjeluetteloon. Analyysiin valikoitui 28 ohjetta, jotka on esitetty liitteessä 1.

Ohjeanalyysin tavoitteena oli selvittää, miten uusiomateriaalit on Liikenneviraston tieohjeissa huomioitu, mitä termejä niistä on käytetty, miten uusiomateriaalien laatuvaatimukset on ohjeissa esitetty ja miten ohjeita tulisi kehittää, jotta uusiomateriaalit ja niiden käyttömahdollisuus ohjeiden aihealueilla tulisi entistä paremmin huomioitua. Lisäksi ohjeanalyysissä tarkasteltiin, mitä kyseisistä ohjeista tai kyseisten ohjeiden aihealueista voisi olla tarpeen huomioida uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä.

Hanketutkimus

Hanketutkimuksella selvitettiin uusiomateriaalirakentamisen käytäntöjä valituilla Liikenneviraston investointihankkeilla. Aineistona selvityksessä toimi hankkeiden osapuolten haastattelut sekä hankkeilta saadut rakennuttamisasiakirjat ja muu aineisto.

Tutkimuskohteiksi valittiin kuusi hanketta, joilla on käytetty suuria määriä uusiomateriaaleja. Lisäksi valittiin mukaan yksi hanke, jossa oli tarkoitus käyttää puretun silan betonimursketta. Hankkeet olivat Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie, Vt 3 ja Vt 18 Laihian kohta, Kehä I - Kivikontie, Kehä I - Hämeenlinnanväylä (Konalan kohta), E18 Hamina–Vaalimaa sekä Vt 4 Oulu-Kemi (Zatelliitin eritasoliittymä). Kahdella hankkeella hankintamalli oli ST-urakka (suunnittele ja toteuta), kolmella KU-urakka (kokonaisurakkana) ja yhdellä elinkaarimalli.

Haastattelututkimus

Haastattelututkimukseen sisältyi hankkeiden osapuolten ja muiden asiantuntijoiden haastatteluja. Tavoitteena oli selvittää kokemuksia ja kehitystarpeita uusiomateriaaleihin, uusiomateriaalien suunnitteluun ja käyttöön, käytön ohjeistukseen ja hankekäytäntöihin sekä uusiomateriaalien materiaalihyväksyntään ja kestäväään käyttöön liittyen.

Pääsääntöisesti jokaisesta työhön valitusta hankkeesta haastateltiin sekä tilaajan edustajaa, suunnittelijaa, urakoitsijaa että materiaalitoimittajaa. Hankkeilta haastateltuja oli yhteensä 21. Haastateltavien nimet, organisaatiot sekä roolit hankkeissa on esitetty liitteessä 2. Haastateltaville esitetyt kysymykset vaihtelivat hieman henkilön roolista riippuen. Hankehaastateltaville esitetyt kysymykset on koottu liitteeseen 3. Haastattelut kestivät keskimäärin 1,5 tuntia. Haastattelut pidettiin 5.10.–2.11.2017 välisenä aikana.

Muissa asiantuntijahaastatteluissa haastateltiin valtion, kuntien sekä yksityisten yritysten edustajia. Haastateltavia oli yhteensä 20. Haastateltavien nimet ja organisaatiot on esitetty liitteessä 2. Asiantuntijoille esitetyt kysymykset vaihtelivat jonkin verran asiantuntijan roolin mukaan. Haastatteluissa kysymykset painotettiin koskemaan asiantuntijan erityisosaamisaluetta. Kysymykset on koottu liitteeseen 4. Aikaa haastatteluihin kului keskimäärin 1,5 tuntia. Haastattelut pidettiin 18.9-9.11.2017 välisenä aikana.

Haastatteluista saadun aineiston käsittely alkoi haastattelujen dokumentoinnilla kirjalliseen muotoon. Dokumentointivaiheessa haastatteluaineistosta poimittiin työn tavoitteiden kannalta tärkeimmät ja olennaisimmat esille nousseet asiat. Dokumentointivaiheen jälkeen haastatteluista laadittiin tulosten yhteenveto, joka on esitetty luvussa 4.3.

4 Tutkimustulokset

4.1 Ohjeanalyysi

4.1.1 Uusiomateriaalien esiintyvyys ja terminologia ohjeistuksessa

Ohjeanalyysissä läpikäydyissä ohjeissa uusiomateriaaleja on käsitelty hyvin vähän. Useimmissa ohjeissa uusiomateriaalit on mainittu vain muutamassa lauseessa tai ne on sivuutettu kokonaan. Uusiomateriaaleista käytetty terminologia on tällä hetkellä hyvin kirjavaa ja osittain epäselvää. Termien vakiintumista on voinut hidastaa se, että ennen uusinta jätelakia sivutuote-käsite ei sisältynyt lainsäädäntöön. Nykyinen lainsäädäntö antaa kuitenkin selvän määrityksen, mitä sivutuotteella tarkoitetaan.

Uusiomateriaali-termiä on käytetty vain kolmessa ohjeessa. Sivutuote-termi puolestaan esiintyy yhteensä viidessä ohjeessa. Kahdessa ohjeessa uusiomateriaaleihin viittaavia termejä on käytetty sekaisin. Toisessa näistä ohjeista (Maaston ja kallion muotoilu) esiintyy niin uusiomateriaali-, sivutuotemateriaali-, jättemateriaali- kuin myös uusio- ja sivutuote-termit kun taas toisessa ohjeessa (Tien rakennussuunnitelma – Toimintaohjeet) sivutuote- sekä uusiokäyttömateriaali-termit. Kuudessa ohjeessa uusiomateriaali- tai sivutuote-termiä ei esiinny lainkaan, vaan kyseisiin kategorioihin kuuluvia materiaaleja on kuvattu suoraan materiaalin nimellä, esimerkiksi lentotuhka ja masuunihiekka. Kahdessatoista ohjeessa ei ole minkäänlaista mainintaa eikä viittausta uusiomateriaaleihin taikka niiden ohjeistukseen.

Termien yhtenäistämiseen on syytä kiinnittää jatkossa huomioita epäselvyyksien välttämiseksi. Käsitteiden ja termien selkeä määrittely on tarpeen myös uudessa uusiomateriaaliohjeessa. Uusiomateriaali-termin osalta on oleellista pohtia, voitaisiinko esimerkiksi käsitellyt heikkolaatuiset ylijäämämaat ja hankkeella poistetut pintamaat sijoittaa oman käsitteensä alle.

4.1.2 Uusiomateriaalien laatuvaatimukset ohjeissa

Läpikäydyissä ohjeissa ei ole erikseen määritelty laatuvaatimuksia uusiomateriaaleille, lukuun ottamatta ohjetta Päälysrakenteen stabilointi, jossa masuunihiekalle on esitetty laatuvaatimukset, kun sitä käytetään stabiloinnin sideaineena. Ohjeissa viitataan laatuvaatimusten osalta pääosin joko InfraRYL:iin tai hankekohtaisiin ohjeisiin, yleensä näihin molempiin. Koska uusiomateriaalien käytöstä ei saa aiheutua haittaa eikä vaaraa ympäristölle tai terveydelle, voidaan uusiomateriaalien käyttöä rajoittaa hankkeella, vaikka yleiset laatuvaatimukset täytyisivät.

Uusiomateriaalioppaassa ja Sivutuoteohjeessa laatuvaatimuksiin ja materiaalien käyttöohjeisiin on otettu kantaa viittaamalla muihin Liikenneviraston ohjeisiin. Lisäksi on todettu, että sitoutumattomien uusiomateriaalien laatuvaatimuksena voidaan käyttää soveltuvien osin luonnonkiviaineiksille asetettuja laatuvaatimuksia.

4.1.3 Yhteenveto uusiomateriaalien huomioonottotarpeesta tieohjeissa

Uusiomateriaalit ja niiden käyttömahdollisuudet voitaisiin huomioida nykyistä paremmin useissa Liikenneviraston ohjeissa. Ohjeiden joukosta erottui selvästi ohjeet, joissa uusiomateriaalien käytön huomioonottotarve on suuri (taulukko 1). Kun lisätään hankkeiden suunnittelijoiden ja muiden asiantuntijoiden tietoutta uusiomateriaaleista sekä päivitetään Liikenneviraston teknisiä ohjeita, on uusiomateriaalien käyttömahdollisuus hankkeilla helpompi tiedostaa riittävän aikaisessa vaiheessa.

Tässä luvussa käydään läpi ohjeanalyysissä esiin nousseet lisäystarpeet ja tai kehitysehdotukset. Lisäksi luvussa esitetään ehdotus siitä, mitä asioita analysoiduista ohjeista olisi tarpeen huomioida uusiomateriaaliohjeen päivittämisen yhteydessä. Tarkastelun ulkopuolelle jätettiin kaksi ohjetta, joissa uusiomateriaalien huomioonottotarvetta ei koettu olevan. Perustelut tähän on esitetty taulukossa 1. Ohjeet on jaoteltu uusiomateriaalien käytön huomioonottotarpeen mukaan kolmeen luokkaan (taulukko 1). Luokittelulla on haluttu tuoda esille ne ohjeet, joiden sovellutusalueella uusiomateriaaleilla on suuri käyttöpotentiaali. Luokittelun perusteena ei ole ollut muutostarve nykyiseen ohjeeseen.

Taulukko 1. Uusiomateriaalien käytön huomioonottotarve ohjeanalyysiin valituissa Liikenneviraston ohjeissa (Liitteessä 1 esitetty julkaisunumerot). Useita läpikäytyjä ohjeita päivitetään parhaillaan, mikä on kirjattu taulukkoon, päivitetään-merkinnällä, ohjeen julkaisupäivämäärän yhteyteen.

Suuri huomioonottotarve	Julkaisupäivämäärä
Kevennysrakenteiden suunnittelu. Tien pohjarakenteiden suunnitteluohjeet	9.3.2011
Päällysrakenteen stabilointi	19.12.2007
Rakenteen parantamisen suunnittelu	30.12.2005, päivitetään
Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa	16.1.2007, päivitetään
Syvästabiloinnin suunnittelu	13.10.2010, päivitetään
Tien melusteiden suunnittelu	1.7.2015
Tien rakennussuunnitelma - Toimintaohjeet	28.4.2014
Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu	23.8.2010
Tierakenteen suunnittelu -ohje	22.12.2004, päivitetään
Tiesuunnitelma - Toimintaohjeet	1.11.2010
Tien päällysrakenteen mitoituksessa käytettävät moduulit ja kestävyysmallit - Tietoa tien suunnitteluun nro 71D	27.1.2005, päivitetään
Uusiomateriaaliopas - Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman väylähankkeilla	Luonnos 28.2.2014, päivitetään
Kohtalainen huomioonottotarve	
InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa	24.4.2014
Maaston ja kallion muotoilu	26.6.1998
Massanvaihdon suunnittelu	13.5.2011
Läjitysalueen suunnittelu - Läjitysalueohje	19.2.1999
Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä	v1.1/2/2009
Rakennustuotteiden CE-merkintä	16.11.2015
Sorateiden kunnossapito	31.1.2014
Tien geotekninen suunnittelu	11.6.2012
Tien rakennussuunnitelma - Sisältö ja esitystapa	28.4.2014
Urakoitsijan laaturaportointi	9.12.2009
Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä	8.12.2014
Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus	20.12.2011
Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen	23.3.1999
Ympäristövaikutusten arviointi tiehankkeiden suunnittelussa	30.11.2009
Ei huomioonottotarvetta	
Hoito- ja ylläpitosuunnitelman laatimisohe: Hoito- ja ylläpitosuunnitelma on tarkoitettu palvelemaan ELY-keskusten tienpidon ohjausta, suunnittelua ja hankintaa sekä vuoropuhelua asiakkaiden ja sidosryhmien kanssa. Ohje ei ole uusiomateriaalien käytön kannalta oleellinen, sillä se ei ohjeista toimenpidetason suunnittelua. Urakoiden aikataulut ja niihin sisältyvät toimenpiteet suunnitellaan hankintavaiheessa.	30.4.2009
Kansallinen liite (LVM) SFS-EN 1997-1 Geotekninen suunnittelu. Yleiset säännöt: Soveltaminen infrarakenteisiin: Julkaisu ei ole uusiomateriaalien käytön kannalta oleellinen, sillä se ei käsittele tarkemmalla tasolla materiaaleja tai niiden ominaisuuksia.	11.2.2015

Kooste muissa läpi käydyissä ohjeissa esitetyistä asioista, jotka tulisi esittää uusiomateriaaliohjeessa (luvut 4.1.4 ja 4.1.5):

- Uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus Liikenneviraston ohjeiden oleellisimmista rajapinnoista uusiomateriaalien käyttöä ajatellen.
- Oleellista uusiomateriaaliohjeessa on kuvata uusiomateriaalirakenteiden suunnittelun aloittamisen sopiva ajankohta. Mitä aikaisemmassa vaiheessa uusiomateriaalit otetaan mukaan suunnitelmiin, sitä helpompaa suunnittelu on. Rakennussuunnitelmavaihe on usein liian myöhäinen hankkeen vaihe.
- Uusiomateriaaliohjeessa on hyvä tuoda esiin eri suunnitelmavaiheissa tehtävät uusiomateriaalitarkastelut ja selvitykset.
- Uusiomateriaaliohjeeseen voisi tuoda Tierakenteiden suunnittelu -ohjeen luonnosversion ”Poikkeavien menetelmien käyttö” -kappaleen asian. Poikkeavien menetelmien käyttö -kappaleessa on kuvattu menettelyt, kun käytettävän materiaalin laatuvaatimuksia ja rakenteen työselostusta ei ole esitetty InfraRYL:ssä tai käytettävän rakenteen suunnitteluohjeita ei ole esitetty Tierakenteiden suunnittelu -ohjeessa.
- Uusiomateriaaliohjeessa voisi olla lyhyesti kuvattu uusiomateriaalien käyttö meluvalleissa ja mitä tällöin tulee erityisesti huomioida. Stabiloitujen heikkolaatuisten maa-ainesten käyttömahdollisuus meluvalleissa on syytä nostaa esille.
- Uudessa uusiomateriaaliohjeessa tuhkan sideainekäytön (päällysrakenteissa) ja tuhkastabiloitujen rakenteiden osalta voisi mitkä ovat keskeisiä suunnittelussa huomioon otettavia kysymyksiä.
- Masuunihiekkastabiloinnin osalta uusiomateriaaliohjeeseen ei ole tarpeen tuoda lisäyksiä, sillä masuunihiekkastabilointi on kuvattu kattavasti Päällysrakenteen stabilointi -ohjeessa ja masuunihiekkastabiloinnin laatuvaatimukset on esitetty InfraRYL:ssä. Uuden ohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus siitä, mitä Päällysrakenteen stabilointi -ohje pitää sisällään.
- Keskeisimmät asiat muiden uusiomateriaalien käytöstä stabiloinnin sideaineena tulisi kuvata uusiomateriaaliohjeessa. Samassa yhteydessä tulisi kertoa keskeisimmät erot sementtistabilointiin sekä suunnittelussa (ja hankkeilla) erityisesti huomioon otettavat asiat.
- Uusiomateriaalien käyttö levennysrakenteissa ja erityisesti huomioon otettavat asiat tulisi kuvata nykyistä yksityiskohtaisemmin. Uusiomateriaaliohjeen alussa tulisi kertoa mitkä uusiomateriaalit Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeessa on käsitelty.
- Uusiomateriaaliohjeeseen kannattaisi tuoda esiin, että massanvaihto tapahtuu useimmiten ainakin osittain pohjaveden pinnan alapuolella, mikä rajoittaa uusiomateriaalien käyttöä massanvaihtomateriaalina.
- Uusiomateriaaliohjeeseen kannattaisi lisätä maininta lentotuhkan soveltuvuudesta sulfidisavien stabilointiaineeksi.
- Uusiomateriaaliohjeessa voisi harkita mainittavan löyhien maa-ainesten stabilointiin soveltuvien uusiomateriaalien käyttömahdollisuudesta läjitysalueilla. Käsitelty heikkolaatuiset ylijäämämaat luetaan myös uusiomateriaaleiksi.
- Tarve uusiomateriaalien käytön rakennekerroskohtaiselle rekisteröinnille on olemassa. Uusiomateriaaliohjetta laadittaessa olisi tarpeen pohtia ja tarkastella, millä tavalla ja missä uusiomateriaalien ja uusiomateriaalirakenteiden rekisteröinti jatkossa tehdään.
- Uusiomateriaaliohjeessa tulisi kuvata, mitä uusiomateriaaleista tulee raportoida, missä laajuudessa ja missä urakan vaiheessa.

- Uusiomateriaaliohjeessa voisi tuoda esiin uusiomateriaalien käyttömahdollisuudet sorateiden rakenteissa ja kunnossapidossa, mitä materiaaleja ja missä tarkoituksessa ja millä ehdoilla (mm. ympäristölupa) sorateilla voidaan uusiomateriaaleja käyttää ja mitä asioita tulee sorateilla erityisesti ottaa huomioon.
- Uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä tulisi tarkastella, onko uusiomateriaaleille tehty tarkempia tutkimuksia niiden soveltuvuudesta käytettäväksi kasvualustoina ja minkälaisia kokemuksia niistä on saatu. Tarpeen mukaan uusiomateriaalien hyödyntämismahdollisuuden kasvualustoissa voisi tuoda myös uusiomateriaaliohjeeseen.
- Uusiomateriaaliohjeessa CE-merkintää voisi käsitellä enemmän uusiomateriaaleihin kohdistuen, esimerkiksi siitä näkökulmasta, missä tapauksessa uusiomateriaaleilta vaaditaan CE-merkintä, mitä CE-merkintä merkitsee uusiomateriaaleille ja mitä uusiomateriaaleja se koskee.

4.1.4 Muutostarpeiden kuvaus, ohjeissa suuri huomioonottotarve

4.1.4.1 Tiesuunnitelma – Toimintaohjeet

Tällä hetkellä Tiesuunnitelma-ohjeessa (Toimintaohjeet) ei ole varsinaista mainintaa uusiomateriaaleista, lukuun ottamatta luvun TS 50 (Tien poikkileikkauksen ja rakenteiden suunnittelu) lopussa olevaa viittausta Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa -ohjeeseen. Kappaleessa TS 52 (Rakenteiden suunnittelu) on mainittu käytettävissä olevien korvaavien materiaalien huomioiminen rakenteissa. Korvaavat materiaalit -termin sijasta ohjeessa kannattaisi käyttää uusiomateriaalit -termiä. Luvun TS 50 kappaleeseen Laadunvarmistus voisi lisätä maininnan: Uusiomateriaalien soveltuvuus kohteeseen teknisestä näkökulmasta ja ympäristönäkökulmasta täyttyy. Kappaleen TS 92 (Melu) voisi harkita lisättävän maininnan, että mikäli meluvalli-ratkaisuun päädytään, määritetään valissa käytettävien materiaalien tiedot ottaen huomioon hankkeella käytettävissä olevat uusiomateriaalit.

Uusiomateriaaliohjeessa on hyvä tuoda esiin eri suunnitelmavaiheissa tehtävät uusiomateriaalitarkastelut ja selvitykset. On tärkeä korostaa, että mitä aikaisemmassa vaiheessa uusiomateriaalit otetaan mukaan suunnitelmiin, sitä helpompaa niiden käyttö on toteuttaa.

4.1.4.2 Tien rakennussuunnitelma – Toimintaohjeet

Tien rakennussuunnitelma -ohje (Toimintaohjeet) on uusiomateriaalien käytön kannalta tärkeä ja uusiomateriaalit onkin huomioitu ohjeessa melko hyvin. Tällä hetkellä uusiomateriaalit mainitaan sivutuote-termiä käyttäen lukuun ottamatta yhtä kohtaa, jossa käytetään termiä uusiokäyttömateriaali. Ohjeessa on hieman avattu rakennussuunnitelman laatimisen kannalta oleellisimpien lakien sekä lausuntojen, lupien ja päätösten sisältöä, kuten ympäristönsuojelulakia ja ympäristölupaa sekä asetusta ja ilmoitusta eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (MARA). Ohjeen ympäristölupa-kohtaan voisi lisätä, että uusiomateriaalien hyödyntäminen vaatii joissain tapauksessa ympäristöluvan. Tällä hetkellä tämä mainitaan vain ympäristönsuojelulain kohdassa. MARA-asetuksen ja ilmoituksen osalta ohjeessa on listattu MARAn piiriin kuuluvat uusiomateriaalit. Koska uusi MARA-asetus on tullut voimaan, on päivitys asetukseen kuuluvien uusiomateriaalien osalta tarpeen. RS20 Suunnitteluprosessin hallinta -luvun lähteisiin voisi lisätä uusiomateriaaliohjeen.

Luvussa RS70, Geotekninen suunnittelu -kohdan materiaaliselvitykset osiossa, on tällä hetkellä mainittu uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksien selvitys. Tähän voisi lisätä tarkennuksena lupa-asioiden ja saatavuuden selvityksen. Tällä hetkellä selvitysten ja lupien hankinta on mainittu luvussa RS120 (Maa-ainesten käytön suunnittelu), tästä huolimatta se voisi olla oleellinen lisäys myös RS70 lukuun.

Uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyesti kuvattuna, mitä Tien rakennussuunnitelma -ohje pitää sisällään. Varsinaisesti tästä ohjeesta ei ole tarpeen tuoda uusiomateriaaliohjeeseen mitään yksittäistä tietoa. Oleellista uusiomateriaaliohjeessa on kuvata uusiomateriaaliselvitysten ja uusiomateriaalirakenteiden suunnittelun aloittamisen sopiva ajankohta. Tähän rakennussuunnitelman laatiminen on usein liian myöhäinen hankkeen vaihe.

4.1.4.3 Tierakenteen suunnittelu

Voimassa olevassa Tierakenteen suunnittelu -ohjeessa uusiomateriaaleja ei ole huomioitu lainkaan, lukuun ottamatta taulukossa 13 (Materiaalin vastaavuus eristävyyskannalta) olevaa mainintaa kuonamurskeesta ja kuonahiekasta.

Tierakenteiden suunnittelu -ohje on uusiomateriaalien käytön kannalta tärkeä ohje. Ohjeen luonnosversiossa uusiomateriaalit on huomioitu hyvin. Luonnosversiossa on mainittu tiesuunnitelman laadinnasta käyttäen tavanomaisia tierakenneratkaisuja. Luonnokseen voisi lisätä maininnan uusiomateriaalien käyttömahdollisuuden kartoittamisesta ja niiden mukaan ottamisesta jo tiesuunnitelmaan. Lisäksi ohjeen luonnosversiossa on mainittu tiesuunnitelmavaiheessa tehtävästä alustavasta selvityksestä korvaavien materiaalien saatavuudesta ja rakennussuunnitelmavaiheessa tehtävästä korvaavien materiaalien käytön selvityksistä. Terminologian päivittäminen niin, että korvaava materiaali -termin sijasta käytettäisiin uusiomateriaali -termiä, voisi olla tarpeen tehdä, jos muutos ei rajaa pois jotain potentiaalisia materiaaleja.

Uusiomateriaaliohjeeseen voisi tuoda Tierakenteiden suunnittelu -ohjeen luonnosversion "Poikkeavien menetelmien käyttö" -kappaleen asian. Poikkeavien menetelmien käyttö -kappaleessa on kuvattu menettelyt, kun käytettävän materiaalin laatuvaatimuksia ja rakenteen työselostusta ei ole esitetty InfraRYL:ssä tai käytettävän rakenteen suunnitteluohjeita ei ole esitetty Tierakenteiden suunnittelu -ohjeessa. Uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus Liikenneviraston ohjeiden oleellisimmista rajapinnoista uusiomateriaalien käyttöä ajatellen. Lisäksi Tierakenteiden suunnittelu -ohjeesta voisi uusiomateriaaliohjeen alussa kuvata lyhyesti, mitä ohje pitää sisällään ja miten uusiomateriaalit on siinä otettu huomioon.

Ohjetta ollaan parhaillaan päivittämässä. Päivityksessä Tietoa tiensuunnitteluun 71D -ohje sekä Tierakenteen suunnittelu -ohje yhdistetään Tierakenteiden suunnittelu -ohjeeksi.

Parhaillaan valmisteilla on myös Uusiomaarakenteet tierakenteissa -käsikirja, joka keskittyy erilaisiin päällysrakenneratkaisuihin.

4.1.4.4 *Tien päällysrakenteen mitoituksessa käytettävät moduulit ja kestävyysmallit - Tietoa tien suunnitteluun nro 71D*

Tällä hetkellä Tietoa tien suunnitteluun nro 71D -ohjeen kappaleessa 2.2 (Uusiomateriaalien Odemarkin moduulit) on kuvattu E-moduulien arvot betonimurskeille BEM 1, 2 ja 3 sekä masuunihiekalle, masuunikuonamurskeelle että kappalekuonalle. Tämän lisäksi kappaleen 4 (Analyttinen mitoitus) taulukossa 7 on kuvattu sitomattomien päällysrakennemateriaalien moduulit analyttiseen mitoitukseen, jossa myös aiemmin mainitut uusiomateriaalit ovat mukana. Vastaavissa taulukoissa sidotuille päällysrakenteille on esitetty masuunihiekalle määritetyt arvot (taulukot 1 ja 4).

Tietoa tien suunnitteluun nro 71D -ohjeesta oleellisin tieto tullaan esittämään valmis-teilla olevassa Tierakenteiden suunnittelu -ohjeessa, joka tulee korvaamaan tämän ohjeen.

4.1.4.5 *Rakenteen parantamisen suunnittelu*

Rakenteen parantamisen suunnittelu -ohjeessa uusiomateriaaleja ei maininta lainkaan, lukuun ottamatta s.45 olevaa taulukkoa, jossa masuunihiekkastabilointi on mukana. Laatuvaatimusten osalta ohjeessa viitataan Tierakennustöiden yleisiin laatuvaatimukseen TYLT, jotka InfraRYL on korvannut.

Rakenteen parantamisen suunnittelu -ohjeeseen voisi lisätä maininnan uusiomateriaalien käyttömahdollisuudesta rakenteen parantamiskohteissa. Sen voisi esittää lyhyellä omalla kappaleella, jossa olisi kuvattu tiiviisti uusiomateriaalien käyttömahdollisuudet rakenteen parantamisessa sekä mitä uusiomateriaaleja käytettäessä tulisi erityisesti huomioida. Lisäksi ohjeessa voisi olla viittaus uusiomateriaaliohjeeseen sekä Päällysrakenteen stabilointi -ohjeeseen.

Luvussa 3 (Liikenneturvallisuuden ja ympäristön huomioon ottaminen) olevaan taulukkoon 1 voisi lisätä uusiomateriaalien hyödyntämisen, kun tasausta nostetaan murskeella. Luvussa 6.4.2 on mainittu muutamia materiaaleja, joilla kevennettyä pengertä voidaan korottaa. Listaan olisi syytä lisätä ainakin vaahtolasi. Tien leventämisen osalta esiselvitysvaiheessa selvitettäviin asioihin voisi olla tarpeen lisätä kohta "rakenteessa on käytetty uusiomateriaaleja". Lisäksi tulisi kuvata, miten rakenteessa käytetty uusiomateriaali tulee levennystä suunniteltaessa ottaa huomioon.

4.1.4.6 *Tien meluesteiden suunnittelu*

Tien meluesteiden suunnittelu -ohjeessa uusiomateriaalit on mainittu yhdessä lauseessa. Luvussa 3.1 (Meluvalli) mainitaan kevyen tuhkan, autonrenkaanpalojen ja vastaavien käytöstä meluvallissa tai niiden alla pehmeiköllä. Kyseisessä kohdassa olisi syytä nostaa tarkemmin esille eri uusiomateriaalien käyttömahdollisuus meluvallissa, mitä etuja näillä voidaan saavuttaa ja mitä uusiomateriaaleja käytettäessä tulee huomioida. Myös tarvittavista lupa-asioista on syytä mainita. Uusiomateriaaleja käyttämällä muun muassa luiskan vakavuutta voidaan saada parannettua ja luiskan jyrkkyyttä muutettua.

Ohjeessa voisi renkaiden osalta viitata InfraRYL:n lukuun 18144 (Rengas- ja rengasrouhepenkereet) jossa on esitetty laatuvaatimukset niin rengas- ja rengasrouhemateriaalille kuin penkereen tekemisellekin. Tämän lisäksi voitaisiin viitata Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeeseen, jossa on jo tällä hetkellä kuvattuna muun muassa autonrenkaiden käyttö meluvallissa.

Uusiomateriaaliohjeessa voisi olla lyhyesti mainittu uusiomateriaalien soveltuvuudesta käytettäväksi meluvälillä ja mitä tällöin tulee erityisesti huomioida. Lisäksi ohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus Tien meluesteiden suunnittelu -ohjeesta ja sen sisällöstä.

4.1.4.7 Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole mainittu Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu -ohjeessa lainkaan. Luvun 3.2 (Suunnittelun rajapinnat) olevaan listaukseen selvitettävistä asioista voisi lisätä kohdan "uusiomateriaalien käyttömahdollisuus ja saatavuus". Luvun 4 (Tien pengerrakenteen suunnittelu) listauksessa voisi olla omana kohtana uusiomateriaalien käyttö penkereissä. Tarkempi kuvaus uusiomateriaalien käytöstä voisi sisältyä lukuun 4.2 (Materiaalit), jossa kerrotaisiin muun muassa uusiomateriaalien soveltuvuudesta penkereissä käytettäväksi. Leikkausmateriaalien käytön osalta voisi harkita lisäystä löyhän leikkausmateriaalin hyödyntämismahdollisuudesta stabiloimalla se esimerkiksi lentotuhkalla.

Myös tämän ohjeen osalta uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyesti kuvattuna, mitä ohje pitää sisällään. Mitään yksittäistä tietoa ei ole varsinaisesti tarpeen tuoda uusiomateriaaliohjeeseen.

4.1.4.8 Päälysrakenteen stabilointi

Päälysrakenteen stabilointi -ohjeessa on kattava kuvaus masuunihiekkastabiloinnista sekä masuunihiekan ominaisuuksista ja vaatimuksista stabiloinnin sideaineena. Ohjeessa mainitaan lyhyesti teollisuuden sivutuotteiden käyttömahdollisuudesta, kun tierakennetta parannetaan stabiloimalla. Lisäksi ohjeessa mainitaan heikkolaatuisemman kiviaineksen hyödyntämismahdollisuudesta stabiloinnin avulla.

Ohje on uusiomateriaalien käytön kannalta melko potentiaalinen, vaikka uusiomateriaalien massamäärät stabiloinnin sideaineena eivät olekaan kovin suuria. Tuhkan käyttö stabiloinnin sideaineena ja stabiloituna rakenteena sekä maininnat näihin liittyvistä lupa-asioista voisi olla tarpeen lisätä ohjeeseen. Lisäksi ohjeessa olisi syytä nostaa esille, että mikäli tuhkaa käytetään stabiloituna rakenteena, on sen ominaisuudet aina selvitettävä tapauskohtaisesti.

Uudessa uusiomateriaaliohjeessa tuhkan sideainekäytön (päälysrakenteessa) ja tuhkastabiloitujen rakenteiden osalta voisi kertoa mitä lupia käyttöön tarvitaan ja mitkä ovat keskeisimpiä suunnittelussa huomioon otettavia kysymyksiä. Masuunihiekkastabiloinnin osalta uuteen ohjeeseen ei ole tarpeen tuoda lisäyksiä, sillä masuunihiekkastabilointi on kuvattu kattavasti Päälysrakenteen stabilointi -ohjeessa ja masuunihiekkastabiloinnin laatuvaatimukset on esitetty InfraRYL:ssä. Uuden ohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus siitä, mitä Päälysrakenteen stabilointi -ohje pitää sisällään.

4.1.4.9 Syvästabiloinnin suunnittelu

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole juuri huomioitu Syvästabiloinnin suunnittelu -ohjeessa. Luvussa 3 (Sideaineet) mainitaan teollisuuden sivutuotteiden kuten lentotuhkan ja jauhetun masuunikuonan hyödyntäminen stabiloinnin sideaineena. Lisäksi ohjeessa on mainittu, että tarvittaessa haitallisten aineiden määrä selvitetään Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa -ohjeen mukaisesti.

Ohjeessa voisi kuvata esimerkiksi, mitä uusiomateriaaleja käytettäessä tulee erityisesti ottaa huomioon, mitkä ovat syvästabilointiin ja mitkä massastabilointiin soveltuvia uusiomateriaaleja ja vaaditaanko uusiomateriaalin käytölle jotain lupia, kun niitä käytetään stabiloinnin sideaineena.

Uusiomateriaaliohjeessa voisi harkita mainittavan tärkeimmät tiedot ja huomioon otettavat asiat uusiomateriaalien käytöstä stabiloinnin sideaineena ja etenkin, miten niiden käyttö eroaa kaupallisia aineita käytettäessä. Lisäksi ohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus siitä mitä Syvästabiloinnin suunnittelu -ohje pitää sisällään.

Tällä hetkellä Syvästabiloinnin suunnittelu -ohjetta päivitetään ja päivitettyssä versiossa uusiomateriaalit ja niiden käyttö tullaan huomioimaan.

4.1.4.10 Kevennysrakenteiden suunnittelu. Tien pohjarakenteiden suunnitteluohjeet

Uusiomateriaalit on tällä hetkellä huomioitu Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeessa hyvin. Uusiomateriaaleista ohjeessa on käsitelty rengaskevennyksiä, vaahtolasia, kivihiilituhkia sekä terästeollisuuden kuonia. Luvussa 7.2 (Kivihiilituhkat) voisi harkita mainittavan kevyiden tuhkien hyödyntämisestä meluvalleissa pehmeiköllä, mikä toisi yhtenäisyyttä Tien melusteiden suunnittelu -ohjeeseen. Tämän ohella toinen päivitystarve on sivutuote-termien sekä ohjeviittausten päivittäminen ajantasaiseksi. Tällä hetkellä uusiomateriaalit on mainittu sivutuote-termillä tai suoraan uusiomateriaalin omalla nimellä.

Uusiomateriaaliohjeessa voitaisiin kuvata tarkemmin uusiomateriaalien käyttömahdollisuus ja erityisesti huomioitavat asiat kevennysrakenteissa. Lisäksi uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeen sisällöstä, tarkoituksesta ja mitkä uusiomateriaalit Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeessa on käsitelty. Uusiomateriaaliohjeen kevennysrakenteita käsittelevässä kohdassa voisi viitata Kevennysrakenteiden suunnittelu -ohjeeseen ja InfraRYL:n lukuun rengas- ja rengasrouhepenkereistä (18144) sekä vaahtolasimurskepenkereistä ja -rakenteista (18145).

4.1.5 Muutostarpeiden kuvaus, ohjeissa kohtalainen huomioonottotarve

4.1.5.1 Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole huomioitu Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus -ohjeessa lainkaan. Päivitystarvetta uusiomateriaalien osalta on, sillä suunnitteluperusteita käytetään väylähankkeiden suunnittelussa ohjaavana asiakirjana (Liikennevirasto 2011). Mitä aikaisemmin uusiomateriaalien käyttömahdollisuus otetaan huomioon, sitä helpompaa niiden käyttö jatkossa on. Jo luvun 3.3 (Yleissuunnitelma) tai viimeistään luvun 3.4 (Tie-, rata- ja vesilupasuunnitelma,) Tiehankkeet-kappaleeseen olisi tarpeen lisätä kohta uusiomateriaalien käyttö. Lisäyksen voisi tehdä esimerkiksi kappaleeseen Pohja- ja päällysrakenteiden käyttö tai sille voisi tehdä kokonaan oman kohdan, jolloin myös hankkeessa muussa tarkoituksessa käytettävät uusiomateriaalit tulisi huomioiduksi. Lisäksi luvun alkuun voisi lisätä vesilupahakemuksen yhteyteen, että uusiomateriaaleja käytettäessä haetaan tarvittaessa ympäristölupa.

Uusiomateriaaliohjeessa ei ole tarpeen suoranaisesti viitata tähän ohjeeseen, sen sijaan oleellista olisi tuoda selkeästi omana kokonaisuutena esille, missä vaiheessa ja millä laajuudella uusiomateriaalit olisi syytä ottaa hankkeessa tarkasteluun ja mitä niistä tulee selvittää.

4.1.5.2 Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen

Ainoa uusiomateriaaleja koskeva maininta Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövaikutusten selvittäminen -ohjeessa on liitteen 4 ja 5 opaskorteissa 4.1 ja 4 (Luonnonvarojen käyttö). Opaskorteissa mainitaan suunnittelualueen nykytilannekuvauksissa korvaavien rakennusmateriaalien, kuten lentotuhkan tai masuunihiekan, saatavuuden tarkastelusta. Mikäli ohje päivitetään tai uusitaan, olisi molemmissa mainituissa ohjekorteissa tarve tuoda uusiomateriaalit paremmin esille. Lisäksi lisätietoa kohdassa tulisi viitata uusiomateriaaliohjeeseen.

4.1.5.3 Ympäristövaikutusten arviointi tiehankkeiden suunnittelussa

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole mainittu Ympäristövaikutusten arviointi tiehankkeiden suunnittelussa -ohjeessa lainkaan. Luvun 6 (Luvat ja lainsäädäntö) kapaleessa Ympäristönsuojelulaki on viitattu Sivutuoteohjeeseen ja mainittu jätteen hyötykäytön vaativan ympäristönsuojelulain mukaisen luvan. Myös MARA-asetusta on sivuttu yhdessä lauseessa. Ohjeessa viitataan vanhaan ympäristönsuojelulakiin ja myös hyödynnettävien jätteiden tonnimäärät, joiden mukaan ympäristöluvan myöntävä viranomainen määräytyy, ovat vanhentuneet. Ohje käsittelee ympäristövaikutusten arviointia tiehankkeiden suunnittelussa suunnitteluprosessin tasolla, joten muita lisäystarpeita ohjeeseen on vain vähän. Mikäli ohje päivitetään, olisi kiertotalouden näkökulma tarpeen nostaa nykyistä vahvemmin esiin esimerkiksi luvussa 4.4 ja 5.2, joissa ohjeistetaan vaikutusten arviointia.

4.1.5.4 InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa

Tällä hetkellä InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpidossa -ohjeessa ei ole erikseen mainintaa uusiomateriaaleista. Muutostarpeita ohjeeseen ei tällä hetkellä ole, mutta mikäli Liikennevirasto haluaa poiketa uusiomateriaalien käytössä jonkin luvun osalta InfraRyistä, poikkeamat esitetään tässä ohjeessa.

4.1.5.5 Tien rakennussuunnitelma - Sisältö ja esitystapa:

Tien rakennussuunnitelma -ohjeessa (Sisältö ja esitystapa) ei tällä hetkellä ole mainittu uusiomateriaaleja lainkaan. Luvussa 9.6 (Pohjarakennuskartta) voisi harkita mainittavan uusiomateriaalien käyttökohteiden esittämisen kartalla rajoineen. Uusiomateriaalien käyttökohteiden dokumentointi rakennussuunnitelma-asiakirjoihin (ja myöhemmin toteutumakuviin) olisi tarpeen uusiomateriaalien käytön rekisteröinnin kannalta. Tämän lisäyksen myötä myös pohjarakennuskartan piirustusmerkinnät liitteessä 1/9 (10) tulisi päivittää. Ohjeen liitteen 2 taulukossa on esitetty rakennussuunnitelmissa käytettävät lyhenteet. Luetteloon voisi lisätä yleisimmin käytettävien uusiomateriaalien lyhenteet.

4.1.5.6 Maaston ja kallion muotoilu

Maaston ja kallion muotoilu -ohje on melko vanha, mutta uusiomateriaaleista on ohjeessa kuitenkin muutamia mainintoja. Uusiomateriaaleista käytetään ohjeessa useita eri termejä: uusiomateriaali, uusiotuote, sivutuote, sivutuotemateriaali sekä jätemateriaali. Mikäli ohje on tarkoitus uusia tai päivittää, kannattaa terminologia ajantasaistaa. Suurin ristiriitaisuus muihin ohjeisiin verrattuna liittyy uusiomateriaalien käyttöön meluvalleissa pohjavesialueilla. Ohjeessa niiden käyttöä ei kielletä edes I- ja II-luokan pohjavesialueilla, vaan ohjeessa kerrotaan, että tällaisessa tapauksessa pohjavesisuojaus hoidetaan kaatopaikkasäännöksiä noudattaen.

4.1.5.7 Tien geotekninen suunnittelu

Tien geotekninen suunnittelu -ohjeessa on kuvattu tien geotekniseen suunnittelun menetelmiä ja aiheita. Uusiomateriaalit on huomioitu vain luvussa 4.3 (Rakennusmateriaalien ominaisuuksien määrittäminen). Luvussa kielletään sivutuotteiden käyttö tierakenteissa ilman tilaajan hyväksyntää ja viitataan sivutuotteiden käytön osalta ohjeeseen Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa. Samaisessa luvussa kuvataan lyhyesti, mitä uusiomateriaalilla tarkoitetaan ja mainitaan ympäristöluvan pakollisuudesta uusiomateriaaleja käytettäessä. Uusiomateriaali-termin sijasta ohjeessa on käytetty sivutuote-termiä.

Lupa-asioiden ja termien osalta ohje on tarpeen päivittää. Ohjeeseen olisi kannattavaa lisätä tieto MARA- ja MASA-asetuksesta. Lukuun 3 (Pohjarakenteiden vertailuperusteet) voisi harkita lisättävän kiertotalouden näkökulman huomioon otettavaksi asiaksi pohjarakenteen valintaa tehtäessä. Materiaalien pitkäaikaiskestävyyden ja rakenteen käyttöön ohella huomioitaisiin jatkossa myös materiaalien uudelleenkäytettävyys rakenteen purkamisen jälkeen. Ohjeen liitteeseen 1 (Materiaalit ja parametrit) voisi lisätä joko kohdan uusiomateriaalien geotekniset ominaisuudet tai viittauksen julkaisuihin, josta tiedot uusiomateriaalien geoteknisistä ominaisuuksista löytyvät.

Tien geotekninen suunnittelu -ohjeessa sivulla 13 olevan taulukon 2 (Geoteknisen suunnittelun tehtävät työsuunnitelmaa laadittaessa) esitystavasta voisi ottaa näkökulmia ja ideoita siihen, miten eri osapuolten tehtävät ja vastuut voisi kuvata uusiomateriaaliohjeessa. Tien geotekninen suunnittelu -ohjeesta voisi uusiomateriaali-ohjeen alussa kuvata lyhyesti, mitä tämä ohje pitää sisällään.

4.1.5.8 Massanvaihdon suunnittelu

Tällä hetkellä Massanvaihdon suunnittelu -ohjeessa ei mainita uusiomateriaaleja lainkaan. Ohjeeseen voisi olla tarpeen tuoda huomioita uusiomateriaalien käytöstä ja rajoitteista massanvaihtokohteissa. Karkearakeisimmat uusiomateriaalit soveltuvat ainakin osittain massanvaihtomateriaaliksi. Ohjeessa olisi tärkeää korostaa, että massanvaihto tapahtuu useimmiten ainakin osittain pohjavedenpinnan alapuolella, mikä rajoittaa usein uusiomateriaalien käyttöä massanvaihdossa.

Massanvaihdon suunnittelu -ohjeen luvussa 10.5 (Maanotto ja kuljetukset) voisi mainita, että uusiomateriaalien käytöllä saadaan vähennettyä maanoton vaikutuksia ympäristöön ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutukseen. Lisäksi lukuun voisi lisätä huomion poiskaivettavien massanvaihtomassojen stabiloinnista, jolloin ne olisi mahdollista hyödyntää esimerkiksi meluvalleissa. Ohjeessa on maininta sulfidisavista ja niiden happamoittavasta vaikutuksesta. Tässä yhteydessä voisi mainita tuhkien

käyttöpotentiaalista sulfidisavien happamuutta neutraloivana stabilointiaineena. Tuhkilla stabiloitua sulfidisavea voitaisiin mahdollisuuksien mukaan hyödyntää esimerkiksi meluvallien täyttönä.

Uusiomateriaaliohjeeseen kannattaisi tuoda esiin, että massanvaihto tapahtuu useimmiten ainakin osittain pohjaveden pinnan alapuolella, mikä rajoittaa uusiomateriaalien käyttöä massanvaihtomateriaalina. Lisäksi ohjeeseen kannattaisi lisätä maininta lentotuhkan soveltuvuudesta sulfidisavien stabilointiaineeksi. Uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus siitä, mitä Massanvaihdon suunnittelu -ohje pitää sisällään.

4.1.5.9 Läjitysalueen suunnittelu – Läjitysalueohje

Tällä hetkellä Läjitysalueohjeessa ei ole mainintaa uusiomateriaaleista. Läjitysalueiden osalta uusiomateriaalit tulevat kyseeseen lähinnä heikkolaatuisen maan stabiloinnin tai reunapenkereen osalta. Ohjeeseen voisi lisätä maininnan uusiomateriaalien käyttömahdollisuudesta läjitettävän löysän maa-aineksen stabiloinnissa tai reunapenkereenä.

Stabiloitujen heikkolaatuisten maa-ainesten käyttömahdollisuus meluvallissa on syytä nostaa esille sekä Läjitysalueohjeessa että uusiomateriaaliohjeessa. Käsitellyt heikkolaatuiset ylijäämämaat luetaan myös uusiomateriaaleiksi. Uusiomateriaaliohjeessa voisi harkita mainittavan löyhien maa-ainesten stabilointiin soveltuvien uusiomateriaalien käyttömahdollisuudesta läjitysalueilla.

4.1.5.10 Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä

Tällä hetkellä uusiomateriaalit mainitaan Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä -ohjeessa muutamassa kohdassa. Ohjeessa on kuvattu tierekisterin Pohjanvahvistustietotaulun (171) tietosisältö ja ohjeet tiedon keräämiseksi. Uusiomateriaalien käyttöä pohjanvahvistuksissa voidaan kuvata tietolajin 171 valinnaisissa lisätietokentissä: pengerkevennys (uusiomateriaaleista vaihtoehtoina rengasrouhe, rengaspaalit, vaahtolasi), uusiomateriaali (kentällä tarkoitetaan uusiomateriaalin käyttötarkoitusta: syvästabiloinnin sideaine, kevennysmateriaali tai muu). Lisäksi tarkempaa tietoa käytetystä materiaalista on mahdollista syöttää tietolajin vapaaseen tekstikenttään. Tietolaji 171 kattaa vain pienen osan uusiomateriaalien käyttökohteista tierakentamisesta, joten uusiomateriaalien käytön rekisteröintimahdollisuus tierekisteriin on puutteellinen. Tierekisterin kehittäminen on parhaillaan käynnissä (tietotietojärjestelmä). Kehitystyön yhteydessä selvitetään myös uusiomateriaaleihin liittyvät rekisteröintitarpeet tierekisteriin. Rekisteröintitarpeita on kuvattu mm. vuonna 2010 valmistuneessa selvityksessä ”Päällysrakennetiedot tierekisteriin”.

Tarve uusiomateriaalien käytön rakennekerroskohtaiselle rekisteröinnille on olemassa. Uusiomateriaaliohjetta laadittaessa olisi tarpeen pohtia ja tarkastella, millä tavalla ja missä uusiomateriaalien ja uusiomateriaalirakenteiden rekisteröinti jatkossa tehdään. Mikäli uusiomateriaalien käyttöä tierakentamisessa ryhdytään jatkossa rekisteröimään nykyistä tarkemmin, tulisi käytäntöjen olla yhtenäisiä kaikissa Liikenneviraston hankkeissa ja ohjeistuksen selkeä.

4.1.5.11 Urakoitsijan laaturaportointi

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ole huomioitu Urakoitsijan laaturaportointi -ohjeessa lainkaan. Ohjeen osalta uusiomateriaalien huomioonottotarvetta ei juuri ole. Ohjeessa on kuvattu melko hyvin ja selkeästi yleisellä tasolla, mitä urakoitsijan tulee hankkeen eri vaiheissa rakenteista raportoida. Maapenkereiden, jakavan kerroksen ja meluvallien osaraporttiin voisi lisätä maininnan käytetystä materiaalista. Sitomattoman kantavan kerroksen osalta käytettävän ostetun murskeen yhteydessä voisi mainita myös ostetun uusiomateriaalin. Lisäksi lukuun 4 (Rakennusosien raportointi) voisi olla oleellista lisätä kokonaan oma kohta 21321 Stabiloidut kantavat kerrokset ja erityisesti tässä voisi olla potentiaalista mainita stabilointiaineena käytetty materiaali.

Uusiomateriaaliohjeessa tulisi kuvata, mitä uusiomateriaaleista tulee raportoida, missä laajuudessa ja missä urakan vaiheessa.

4.1.5.12 Sorateiden kunnossapito

Sorateiden kunnossapito -ohjeessa uusiomateriaaleja ei ole mainittu lainkaan. Uusiomateriaalien käyttämistä sorateiden kantavassa kerroksessa sekä stabiloinneissa on tehty paljon tutkimuksia ja kokeiluja, mutta menetelmät eivät ole yleistyneet käytäntöön. Sorateiden kunnossapito -ohjeessa voisi harkita mainittavaksi, millä edellytyksillä uusiomateriaaleja tai muita poikkeavia materiaaleja voidaan käyttää sorateiden rakenteissa.

Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa -ohjeessa on maininta, että uusiomateriaaleja ei suositella käytettäväksi soratien kulutuskerrokseen, mikä olisi syytä tuoda myös Sorateiden kunnossapito -ohjeessa esille, jos tämä tieto pitää paikkansa. Uusiomateriaalien käyttö sorateiden kulutuskerroksessa vaatii ainakin ympäristöluvan, mikä tulisi kunnossapito-ohjeessa myös mainita. Tällä hetkellä ohjeessa on määritetty selkeästi soratien kulutuskerrokseen soveltuvan materiaalin vaatimukset, kulutuskerroksen lisämurskeen vaatimukset sekä uuden kulutuskerroksen vaatimukset.

Uusiomateriaaliohjeessa voisi tuoda esiin uusiomateriaalien käyttömahdollisuudet sorateiden rakenteissa ja kunnossapidossa, mitä materiaaleja ja missä tarkoituksessa sorateilla voidaan uusiomateriaaleja käyttää ja mitä asioita tulee sorateilla erityisesti ottaa huomioon.

4.1.5.13 Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä

Tällä hetkellä uusiomateriaaleja ei ole juurikaan huomioitu Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä -ohjeessa. Luvussa 7.3 Maa- ja kallioaineksen käsittely) on ohjeen ainoa uusiomateriaalimaininta. Siinä kerrotaan lentotuhkan ja lievästi pilaantuneiden maiden hyödyntämisen kasvualustan pohjana olevan hankkeessa erikseen soveltava asia.

Uusiomateriaalien soveltuminen kasvualustaksi vaatii lisää tutkimista, mutta etenkin perusmaana osa uusiomateriaaleista voisi olla hyvinkin käyttökelpoisia. Muun muassa kuonien, pohjatuhkan ja kuitusaven soveltuvuudesta kasvualustaksi tai sen osaksi voisi ohjeessa mainita. Tässä ohjeessa voisi huomioida myös ylijäämämaiden, kuten poistettujen pintamaiden, uudelleen hyödyntämisen.

Uusiomateriaaliohjeen ohjetyössä tulisi tarkastella, onko uusiomateriaaleille tehty tarkempia tutkimuksia niiden soveltuvuudesta käytettäväksi kasvualustoina ja minkälaisia kokemuksia niistä on saatu. Tarpeen mukaan uusiomateriaalien hyödyntämismahdollisuuden kasvualustoissa voisi tuoda myös uusiomateriaaliohjeeseen. Tällöin uusiomateriaaliohjeen alussa voisi olla lyhyt kuvaus Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä -ohjeen sisällöstä.

4.1.5.14 Rakennustuotteiden CE-merkintä

Rakennustuotteiden CE-merkintä-oppaassa on esitelty CE-merkintäjärjestelmä ja lueteltu ne väylien rakentamisessa ja kunnossapidossa käytettävät rakennustuotteet, jotka tulee CE-merkitä. Uusiomateriaaleista oppaassa ei ole sitä erikseen mainittu, mutta pääasiassa kaikki tierakenteissa käytettävät uusiomateriaalit kuuluvat kiviainesstandardin alle. Kiviainesstandardien osalta tilanne on tällä hetkellä epämääräinen, sillä kertaalleen hyväksytyjen kiviainesstandardien uusimpia versioita on vedetty pois ja tällä hetkellä voimassa on vuonna 2008 julkaistu tuotestandardi (EN 13242:2002+A1:2007).

Uusiomateriaalioppaassa kuvataan tällä hetkellä CE-merkintä yleisesti. Sivutuotteiden käyttö tierakentamisessa -ohjeessa CE-merkintää ei ole käsitelty lainkaan. Uusiomateriaaliohjeessa CE-merkintää voisi käsitellä enemmän uusiomateriaaleihin kohdistuen, esimerkiksi siitä näkökulmasta, missä tapauksessa uusiomateriaaleilta vaaditaan CE-merkintä, mitä CE-merkintä merkitsee uusiomateriaaleille ja mitä uusiomateriaaleja se koskee. Rakennustuotteiden CE-merkintää ja siihen liittyviä AVCP-luokkia (suoritusasteen pysyvyyden arviointi- ja varmennettavuus luokat) olisi ohjeessa tarpeen selkeyttää.

4.2 Hanketutkimus – uusiomateriaali-rakentamisen nykykäytännöt

Tässä luvussa esitetään hanketutkimuksen tulokset eli uusiomateriaalirakentamisen käytännöt valituilla hankkeilla. Hankkeet käydään läpi omissa luvuissaan. Hanketta kuvaavan luvun alussa kuvataan hankkeen perustiedot, minkä jälkeen keskitytään hankkeessa käytettyihin uusiomateriaaleihin, uusiomateriaalien käyttökohteisiin, uusiomateriaalien käyttöönottoon ja uusiomateriaalirakenteiden toteutukseen hankkeilla.

4.2.1 Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie

Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie -hanke toteutettiin ST-urakkana. Urakka alkoi vuonna 2013 ja valmistui syksyllä 2017. Hankkeessa rakennettiin 18,5 kilometriä uutta keskikaiteellista valtatieta Seinäjoen itäpuolelle Rengonkylästä Nurmoon. Hanke sisälsi muun muassa kuuden eritasoliittymän rakentamisen ja se toteutettiin kahdessa vaiheessa. Hankkeen kustannusarvio tarjousvaiheessa oli 56 miljoonaa euroa, mutta lopulliseksi urakkasummaksi muodostui noin 75 miljoonaa euroa. (Immonen 2017; Nurmi 2017a)

Hanke oli massa-alijäämäinen, joten materiaalia tarvittiin hankkeen ulkopuolelta. Hankkeessa uusiomateriaaleina käytettiin kolmelta eri voimalaitokselta saatua lentotuhkaa, jätteenpolton pohjakuonan mineraaliainesta, kahdelta materiaalitoimittajalta hankittua betonimursketta sekä tilaajan toiselta hankkeelta ylijääneitä autonrenkaita. Tiesuunnitelmavaiheessa lentotuhkaa oli suunniteltu käytettävän tien kantavassa ja jakavassa kerroksessa. Tarjouspyyntövaiheessa tilaaja kuitenkin kielsi tuhkan käytön tuhkarakenteiden toimivuuden epävarmuuden vuoksi, mistä johtuen tarjousvaiheen suunnitelmat tehtiin luonnonmateriaaleja käyttäen. Rakentamisvaiheessa tilaaja kuitenkin salli tuhkan käytön pengerrakenteissa ja meluvallissa, jolloin myös suunnitelmat tuhkarakenteiden osalta tehtiin. (Immonen 2017; Mosorin 2017; Nurmi 2017a; 2017b)

Tuhkaa käytettiin lopulta pengermateriaalina kahden sillan tulopenkereessä, yhteensä noin 65 000 tonnia (Skanska 2017). Tuhkaa suunniteltiin käytettäväksi myös meluvallissa, mutta hankkeen toisen vaiheen käynnistyessä selvisi, että tarvittava määrä ylijäämämaata meluvalliin löytyy hankkeen sisäلتä. Ympäristölupa oli kuitenkin haettu myös tuhkan käyttöön meluvallissa (Mosorin 2017). Jätteenpolton pohjakuonaa käytettiin yhden kevyenliikenteenväylän jakavassa kerroksessa noin 700 mm paksuisena kerroksena, märkäpainoltaan yhteensä noin 1 900 tonnia (Sormunen 2017). Betonimursketta puolestaan hyödynnettiin pengermateriaalina yhteensä noin 7 700 tonnia, kun taas autonrenkaita yhdessä meluvallissa yhteensä noin 900 tonnia (Nurmi 2017b). Niin tuhkan kuin pohjakuonankin osalta materiaalitoimittaja kustansi sekä materiaalin, materiaalin kuljetuksen hankkeelle että ympäristöluvassa vaaditut seurantamittaukset (Sormunen 2017; Loukonen 2017).

Päätös kaikkien uusiomateriaalien käytöstä tehtiin rakentamisen aikana, jolloin myös vaadittavat ympäristöluvut materiaaleille haettiin. Ympäristölupa haettiin lentotuhkalle, pohjakuonalle, autonrenkaille sekä osalle betonimurskeesta, sen raja-arvot ylittävästä antimonipitoisuudesta johtuen. Osa betonimurskeesta hyödynnettiin MARA-asetuksen nojalla. (Nurmi 2017b)

Aloite niin tuhkan kuin jätteenpolton pohjakuonankin käyttöön hankkeella lähti materiaalitoimittajan aloitteesta. Tuhkan osalta materiaalitoimittaja ja urakoitsija hoitivat lupa-asiat yhdessä, kun taas pohjakuonan tapauksessa materiaalitoimittaja vastasi luvan hakemisesta. Betonimurskeen käyttöajatus oli lähtöisin urakoitsijalta, mutta materiaalitoimittaja haki betonimurskeen käytölle vaadittavan ympäristöluvan. Autonrenkaat olivat tilaajan toiselta hankkeelta ylijääneitä renkaita, joiden hyödyntämistä tilaaja ehdotti urakoitsijalle. Tilaaja hoiti autonrenkaiden käyttöön vaadittavan ympäristöluvan hakemisen. (Skanska 2014; Nurmi 2017b)

Ympäristölupien saanti eteni melko nopeasti, sillä kunnat olivat erityisen hyvin mukana eikä paikallinen viranomainen tai asukkaat vastustaneet lupia. Sujuvasta prosessista huolimatta toisen sillan tulopenger ehdittiin tehdä lähes kokonaan tavallisella pengermateriaalilla, ennen kuin ympäristölupa tuhkalta saatiin. (Nurmi 2017b)

Vastuunjako eri osapuolten välillä oli selkeä ja yhteistyö hankkeella toimi hyvin. Alueen omistajalla eli Liikennevirastolla oleva vastuu ympäristölupavelvoitteista siirrettiin sopimusteitse uusiomateriaalien käytön aloitteellisille osapuolille. Tuhkan ja pohjakuonan osalta ympäristöluvassa esitetty laajennettu pinta- ja pohjavesiseurantavelvoite jäi molempien materiaalien osalta materiaalitoimittajien vastuulle. (Skanska 2014)

Ongelmia urakana aikana ei juurikaan tullut vastaan. Muutama sadepäivä osui rakentamisen ajankohtaan, jolloin työt piti tuhkarakentamisen osalta keskeyttää. Tämän lisäksi työmaateitä jouduttiin turvetuhkan osalta sateiden jälkeen hieman vahvistamaan. Pohjakuonan osalta haasteita oli riittävän kantavuuden saavuttamisessa heti rakentamisen jälkeen. Noin 3 kuukautta rakentamisen jälkeen kantavuusvaatimukset kuitenkin täyttyivät. (Nurmi 2017b; Skanska 2017)

4.2.2 Vt 3 ja Vt 18 Laihian kohta

Vt 3 ja Vt 8 Laihian kohta -hanke toteutetaan ST-urakkana. Hankkeen tarkoituksena on parantaa liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta rakennettavien eritasoliittymien myötä. Rakentaminen hankkeella on aloitettu vuonna 2015 ja se on tarkoitus saada valmiiksi vuoden 2019 loppuun mennessä. Hanke sijaitsee Valtatie 3 ja Valtatie 8 solmukohdassa ja sen läheisyydessä. Hankkeessa rakennetaan kolme uutta eritasoliittymää, melusuojuuksia sekä valtatieltä 18 linjataan uudelleen noin kahden kilometrin matkalta. Tämän lisäksi kevyelle liikenteelle rakennetaan uusia väyliä siltoineen ja alikulkuineen. Hankeen kustannusarvio on 28 miljoonaa euroa. (Liikennevirasto 2017g; Nurmi 2017b)

Hanke on massa-alijäämäinen, minkä vuoksi uusiomateriaalien käyttö on perusteltua. Hankkeessa uusiomateriaalina on käytetty kivihiilen poltossa syntynyttä lentotuhkaa sekä Ruduksen toimittamaa betonimursketta. Tuhkaa on hyödynnetty hankkeessa kaikkinsa noin 18 500 tonnia ja betonimursketta noin 19 100 tonnia. Uusiomateriaalien osalta rakentaminen on saatu päätökseen. (Immonen 2017)

Tiesuunnitelmavaiheessa tuhkien käyttöä ei vielä oltu huomioitu. Hankkeen valikointumisen myötä yhdeksi UUMA2-hankkeen pilottikohteista, tuhkan käyttöä alettiin tarkastella tarkemmin loppukeväästä 2015, limittäin tiesuunnitelman laatimisen kanssa. Hanke-alueelle tehtiin suunnittelijan toimesta tarkastelu, missä selvitettiin tuhkan mahdollisia hyödyntämiskohteita. Tarkastelu tehtiin tiesuunnitelma-aineiston perusteella, ennen ST-urakan käynnistämistä. Samassa yhteydessä suunnittelija teki peri-

aatekuvat ja tyyppirakenteet, jossa hän toi toteutuksien reunaehdot esille. (Nurmi 2017b; Pajula 2017)

Lopullinen päätös tuhkien käytöstä tehtiin kilpailutusvaiheessa. Urakoitsijat saivat tarjota ja ehdottaa erilaisia tuhkaratkaisuja käytettäväksi. UUMA2-pilottikohteena olon johdosta hankkeella oli käytössä bonusjärjestelmä, jossa jokaisesta käytetystä tuhkatonnista urakoitsijalle maksettiin 3 euron bonus. Bonusjärjestelmä oli käytössä 30 000 tonniin asti, johon ei kuitenkaan ylletty. Betonimurske tuli urakkaan mukaan rakentamisvaiheessa urakoitsijan toimesta. Alun perin tuhkaa oli tarkoitus hyödyntää Maunulan eritasoliittymän tulopenkereiden lisäksi Ratikylän eritasoliittymän alueella laajemminkin. Lopulta ympäristölupahakemus Ratikylän osalta peruttiin, sillä tiedossa oli sen aiheuttama vastustus, johtuen muun muassa asuintalojen läheisyydestä. Betonimurske hyödynnettiin MARA-asetuksen mukaisella ilmoitusmenettelyllä ja sitä käytettiin J1 ja Valtatie 18 tierakenteiden jakavassa kerroksessa sekä Ratikyläntien siltapenkereessä. (Nurmi 2017b)

Lentotuhkalle haettiin tilaajan toimesta ympäristölupa, jonka edellytyksenä oli muun muassa tilaajan vastuulle jäänyt laajennettu pinta- ja pohjavesiseuranta. Liikennevirasto oli aloittanut lupaprosessin jo ennen kuin tuhkaa oltiin tarjottu rakenteisiin. Lupahakemukset jätettiin lokakuussa 2015. Hanke oli keskeytyksessä toukokuusta joulukuuhun 2016 johtuen asemakaavaan liittyneistä valituksista, minkä seurauksena myöskään tiesuunnitelma ei ollut lainvoimainen. Rakentamista päästiin jatkamaan vuoden 2017 alussa, jolloin myös ympäristölupaan vaadittavat täydennykset jätettiin. Ympäristölupa Maunulan eritasoliittymän sillan tulopenkereiden osalta saatiin lopulta kesäkuussa 2017. Valmius tuhkan käyttöön olisi ollut jo huhti-toukokuussa, joten ympäristöluvan saaminen hidasti hieman tuhkarakentamista. Lopputulokseen sillä ei kuitenkaan ollut juurikaan merkitystä. (Immonen 2017; Nurmi 2017b)

Vastuut uusiomateriaalien osalta olivat selkeät ja yhteistyö eri osapuolten välillä toimi hyvin. Tuhka asetti osaltaan vaatimuksia rakentamiselle ja etukäteen oli päätetty, että sateisella säällä tuhkaa ei käsitellä. Joitain sadepäiviä rakennusaikana sattui, mutta tuhkarakenne ei lähtenyt sateen seurauksena pehmenemään eikä vettymään, joten rakennetta ei tarvinnut peittää eikä työmaateitä vahvistaa. (Nurmi 2017b)

Hieman lisätöitä hankkeelle aiheutui asukkaiden runsaasta vastustuksesta ja valituksista. Levinneet huhupuheet ja paikallisten pelko siitä, että valtio piilottaa jätteitä rakenteisiin ja pilaa pohjaveden, vaati tavallista enemmän vuorovaikutusta asukkaiden kanssa. Rakentamisen aikana asukkaille jaettiin muun muassa tietoa ja valokuvia tuhkarakentamisen eri vaiheista. Lisäksi kunnan rakennustarkastajalle toimitettiin, asukkaiden valitusten johdosta, erillinen selvitys betonimurskeen käytöstä rakenteissa. (Nurmi 2017b)

4.2.3 Kehä I Kivikontie

Kehä I, Kivikontie -hanke toteutettiin KU-urakkana. Hanke oli osa Helsingin kaupungin ja Liikenneviraston vuosina 2013–2017 toteutettua yhteishanketta. Vetovastuu tässä hankkeessa oli Helsingin kaupungilla. Hankkeessa rakennettiin uusi eritasoliittymä vanhan tasoliittymän tilalle ja Latokartanonkaarta jatkettiin Myllypurontien liittymään asti. Tämän lisäksi rakennettiin uusia kevyenliikenteenväyliä, linja-autopysäkkejä ja Kehä I:n ylittävä puistosilta sekä parannettiin alueen melunsuojausta. (Liikennevirasto 2017h; Nirhamo 2017)

Hankkeessa uusiomateriaalina käytettiin Ruduksen toimittamaa betonimursketta yhteensä noin 100 000 tonnia. Betonimursketta käytettiin sekä jakavassa kerroksessa että pengermateriaalina, jakavan kerroksen alapuolella. Betonimurskeen käyttö ei vaatinut ympäristölupaa, vaan sen hyödyntämisestä tehtiin MARA-asetuksen mukainen ilmoitus ELY-keskukselle. Ilmoituksen teki materiaalitoimittaja yhteistoimin urakoitsijan kanssa. (Pieksämä 2017)

Rakennussuunnitelma hankkeelle oli tehty muutamia vuosia aikaisemmin ennen urakan toteuttamista. Tässä vaiheessa uusiomateriaaleja ei ollut vielä mukana. Alun perin urakka oli suunniteltu tehtäväksi kalliomurskeella. Tarjouspyyntövaiheessa urakoitsija tarjosi betonimursketta käytettäväksi, minkä tilaaja hyväksyi. Betonimurskeen osalta ei tehty erillisiä suunnitelmia, vaan käytettiin kalliomurskeelle tehtyjä suunnitelmia. Vain työselostus päivitettiin jakavan kerroksen ja pengerrakenteen osalta. Laatuvaatimuksien osalta noudatettiin InfraRYL:ssä esitettyjä vaatimuksia, joita täydennettiin hankekohtaisella työselostuksella. (Nirhamo 2017)

Hankkeessa ei esiintynyt betonimurskeen osalta juurikaan ongelmia. Ainoastaan muutama betonimurske-erä oli hieman liian hienojakoista. Urakoitsija oli materiaali-toimittajaan asiasta yhteydessä ja sen jälkeen betonimurskeen laatu oli hyvää. Urakoitsijan mukaan sama laatuongelma olisi voinut yhtä hyvin tulla vastaan kalliomurskeellakin. Urakoitsijan takuu-aika urakassa oli tavanomainen 2 vuotta. Betonimurskeen osalta ei vaadittu erillisiä lisätutkimuksia eikä jälkiseurantaveroitteita. Yhteistyö hankkeen eri osapuolien välillä toimi hyvin ja vastuut oli betonimurskeen osalta selvästi jaettu. (Leskinen 2017)

4.2.4 Kehä I - Hämeenlinnanväylä (Konalan kohta)

Kehä I–Hämeenlinnanväylä-hanke toteutettiin KU-urakkana. Myös tämä hanke oli osa Helsingin kaupungin ja Liikenneviraston vuosina 2013–2017 toteutettua yhteishanketta. Tässä hankkeessa vetovastuu oli Liikennevirastolla. Työt alkoivat keväällä 2016 ja valmistuivat syksyllä 2017. Hankkeessa rakennettiin lisäkaistoja ja yksi uusi kevyenliikenteen silta, parannettiin ramppeja ja meluntorjuntaa sekä korjattiin pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden reittejä. (Liikennevirasto 2017; Nirhamo 2017)

Uusiomateriaalina hankkeessa käytettiin Kuusakoski Oy:ltä saatuja auton- sekä kuorma-autonrenkaita. Renkaat oli kerätty ympäri Suomea, osa varastosta ja osa suoraan rengasliikkeestä. Renkaita käytettiin yhdessä noin 200–300 metriä pitkässä meluvallissa yhteensä yli 400 kuormaa, joka määrällisesti oli yli 8 000 m³. Kuusakoski Oy toimitti materiaalin ilmaiseksi rakentamispaikalle. Renkaiden käyttötarkoitus oli toimia kevennysmateriaalina pohjanvahvistetussa kohteessa, sillä meluvalli rakennettiin laajan pehmeikön päälle. Renkaat käytettiin irrallisina, jolloin niiden kevennysvaikutus oli suurin. Renkaiden toimitus työmaalle kesti pari kuukautta. (Nirhamo 2017; Palosaari 2017)

Rengasmeluvalli oli jo rakennussuunnitelmassa mukana, joten se sisältyi tarjoukseen urakkakilpailussa. Renkaiden toimitus oli joustavaa ja ne asetettiin suoraan paikalleen aina kuorman saapuessa. Yhdellä meluvallin osuudella käytettiin autonrenkaiden sijaan isoja kuorma-autonrenkaita. Ne toimivat haastateltavien mukaan pieniä renkaita paremmin ja niiden käsittely oli helpompaa. Lisäksi osaan vallia renkaiden päälle asennettiin, urakoitsijan ehdotuksesta, louhinnassa käytettyjä kumisia räjäytysuojamattoja tasaamaan kuormitusta sekä estämään pintamaan valumista renkaiden väliin. Tieto rengasmeluvallin rakentamisesta oli mennyt paloviranomai-

sille sanomalehtiartikkelin perusteella, minkä seurauksena he olivat hankkeeseen yhteydessä. Paloviranomaisten vaatimuksesta valliin tuli rakentaa palokatkot 100 metrin välein. Palokatkojen lisäksi valliin asennettiin ympäristöluvassa edellytetyt lysimetrit suotovesien seurantaan varten. (Nirhamo 2017; Palosaari 2017)

Rengasmeluvallin rakentaminen toteutettiin lohkoittain kerralla täyteen korkeuteen asti, minkä jälkeen valli peitettiin täyttömaalla. Kaikkinensa rakentaminen oli melko haastavaa. Haasteita aiheutti renkaiden painuman arvioiminen. Rengasmeluvalli rakennettiin ylikorkeana, mutta rakenne painui pienien renkaiden osuudella hieman enemmän kuin oli arvioitu, minkä vuoksi ensimmäisen maatäytön jälkeen rakennettiin lisäkorotus suunnitelman mukaisen korkeuden saavuttamiseksi. Lisäkorotus harjan päälle tehtiin kierrätetyillä EPS-blokeilla. EPS-blokkien keveydestä johtuen lisäkorotus ei olennaisesti lisännyt laskennallista painumaa eikä vaarantanut meluvallin stabiliteettia, joten lisäkorotus ei aiheuttanut muutossuunnitelmiin mitään erityistä. (Kohonen 2017; Palosaari 2017)

Renkaiden käyttö vaati ympäristöluvan, jonka Liikennevirasto oli hakenut etukäteen ennen urakoitsijan valintaa. Lupa haettiin Helsingin kaupungin ympäristökeskukselta ja lupakäsittely kesti noin puoli vuotta. Ympäristöseurannat koskivat koko meluvallia, mutta läpisuotautuvien vesien seuranta oli kirjattu ympäristölupaan renkaiden vuoksi. EPS-blokkeja ei oltu huomioitu ympäristöluvassa, muuten kuin maininnalla mahdollisesta EPS-blokkien käytöstä, sillä niiden EPS:n käyttö ei edellytä ympäristölupaa eikä ympäristöseuranta. (Napari 2017; Nirhamo 2017)

Yhteistyö eri osapuolten välillä toimi hyvin ja vastuut olivat selkeät. Myöskään asenteissa ei tullut esille mitään negatiivista uusiomateriaalien käyttöä vastaan. (Palosaari 2017; Kohonen 2017)

4.2.5 E18 Hamina-Vaalimaa

E18 Hamina-Vaalimaa -hanke toteutetaan elinkaarimallilla. Hankkeessa rakennetaan moottoritietä noin 32 km Haminan ja Vaalimaan välillä, parannetaan nykyisiä kevyenliikenteen väyliä sekä rakennetaan uusia kevyenliikenteen väyliä ja moottoritiehen liittyviä muita rakenteita kuten meluvalleja. Tämän lisäksi Vaalimaan päähän rakennetaan rekkaliikenteen odotusalue. Hanke on jaettu osiin ja tässä työssä tarkastelun alla on ollut Saarasjärven eritasoliittymän länsipuolella oleva meluvalli, joka kuuluu hankeosaan "kolme". Rakentaminen hankkeella on aloitettu kesäkuussa 2015 ja moottoritie on tarkoitus avata liikenteelle keväällä 2018. Uusiomateriaalien osalta rakentaminen on saatu päätökseen. (Liikennevirasto 2017j; Multanen 2017a)

Hanke oli massa-alijäämäinen, minkä vuoksi päädyttiin käyttämään uusiomateriaaleja. Uusiomateriaaleina käytettiin lentotuhkaa, pohjatuhkaa sekä pohjakuonaa yhteensä 150 000 tonnia. Uusiomateriaalien käyttökohde oli 2 km pitkässä meluvallissa, josta puolet oli pohjavesialueella, missä uusiomateriaaleja ei voitu käyttää. Uusiomateriaaleja meluvalliin hankittiin kolmelta eri materiaalityypiltä. Kivihiilen polton lentotuhkaa ja käytettiin 55 000 tonnia. Jätteenpolton pohjakuonaa käytettiin 31 000 tonnia. Jätteen kaasutuksesta sekä puun, turpeen ja kierrätyspolttoaineen poltosta muodostunutta pohjatuhkaa käytettiin 64 000 tonnia. Rakenteissa lentotuhkaa, pohjatuhkaa sekä pohjakuonaa käytettiin sekaisin. Suurin osa käytetystä uusiomateriaalista kuljetettiin hankkeelle noin 150 kilometrin päästä Lahdesta. (Multanen 2017a)

Käyttöpäätös uusiomateriaalin käytöstä tehtiin rakentamisvaiheessa, minkä jälkeen laadittiin suunnitelmat. Tarjoussuunnittelussa meluvalli suunniteltiin luonnonmaa-aineksilla ja uusiomateriaalien käyttö oli tarjouksen optiona. Reunaehdot uusiomateriaalien käytölle, eli missä ja mitä uusiomateriaalia voitaisiin käyttää, oli esitetty tarjouspyynnössä. Uusiomateriaalit sekä niiden kuljetus rakentamispaikalle olivat hankkeelle ilmaisia. Urakoitsija kustansi ja haki ympäristöluvan uusiomateriaalirakenteelle. Hankkeella suunnittelu ja rakentaminen etenivät saman aikaisesti, joten työmaa ohjasi tiiviisti suunnittelua. Haasteita oli jonkin verran rakentamisen ja suunnittelun aikataulujen yhteensovittamisessa. (Multanen 2017a; Patjas 2017; Träskelin 2017)

Joiltain osin uusiomateriaalimeluvallien suunnittelu ja rakentaminen poikkesi tavanomaisesta. Ympäristölupapäätöksen mukaisesti tuhkarakenteen alle tehtiin suoto-oja keräämään suotovedet talteen. Lisäksi tuhkarakenteen peittovaatimus oli hieman erilainen kuin luonnon maa-ainesta käytettäessä. Muilta osin tuhkarakenne ei juuri eronnut luonnonmateriaalilla toteutettavasta rakenteesta. (Multanen 2017a)

Ympäristölupa uusiomateriaalien käytölle haettiin ensin kunnalta pienemmälle määrälle, ja töiden ollessa käynnissä suuremmalle käyttömäärälle AVIsta. Kunnalta lupa saatiin noin 2 kuukaudessa ja AVIltakin noin 3 kuukaudessa. Lupakäsittelyä pyrittiin edistämään ja nopeuttamaan aktiivisella vuorovaikutuksella sekä palveluntuottajan että tilaajan toimesta. (Multanen 2017a) Hankkeen aikana ympäristölupa haettiin korotusta uusiomateriaalien käyttömäärälle ELYn valvojalta. Lupa suuremmalle käytölle myönnettiin, mutta luvassa oli vaatimuksena MARA-asetuksen mukaisten uusiomateriaalien käyttö tai aikaisemman luvan mukaisten uusiomateriaalien käyttö. Koska näitä materiaaleja ei ollut sillä hetkellä saatavilla, rakennettiin vajaaksi jäänyt osuus meluvalleja luonnonmateriaalista. (Multanen 2017a; Multanen 2017b)

Uusiomateriaaleille ei ollut hankkeella omia teknisiä vaatimuksia ja toimivuusvaatimuksia, vaan vaatimukset olivat samat kuin luonnonmateriaalirakenteille. Lisäksi uusiomateriaalirakenteissa on otettu huomioon ympäristöluvan vaatimukset. Ainoana lisävaatimuksena rakennussuunnitelmassa oli suodatinkankaan suojaaminen rikkoutumiselta siten, että karkearakeisinta uusiomateriaalia ei saa asentaa suoraan suodatinkankaan päälle. (Multanen 2017a; Träskelin 2017)

Merkittäviä ongelmia uusiomateriaalin käytössä hankkeella ei tullut. Sateen vuoksi mursketta käytettiin työmaateillä melko paljon, jotta reitit pysyivät kulkukelpoisena.

Vastuut hankkeella olivat selvät. Palveluntuottaja eli tieyhtiö on vastuussa kaikesta vuoteen 2034 asti, kunnes rakenne siirtyy tilaajan vastuulle. Yhteistyö on ollut hyvää eikä kielteisiä asenteita uusiomateriaalien käytölle ole tullut vastaan. (Multanen 2017a)

4.2.6 Vt 4 Oulu–Kemi - Zatelliitin eritasoliittymä

Zatelliitin eritasoliittymän urakka on osa Vt 4 Oulu–Kemi kehittämishanketta, joka on käynnistynyt vuoden 2017 alussa. Zatelliitin eritasoliittymän urakan on tarkoitus valmistua syksyllä 2018 ja koko kehittämishankkeen vuonna 2021. Zatelliitin urakka sisältää uuden eritasoliittymän sekä ramppien rakentamisen. Lisäksi molemmin puolin eritasoliittymää rakennetaan katuverkkoa sekä kevyenliikenteen alikulkuja ja väylää. Zatelliitin eritasoliittymän hanke on myös Kempeleen kehittämishanke ja suurimman osan urakan rakennuskustannuksista maksaa Kempeleen kunta. Urakka toteutetaan KU-urakkana. (Päkkilä 2017)

Hankkeessa tehtiin rakennussuunnitelman pohjalta uusiomateriaalikartoitus ennen urakkavaiheen aloittamista. Alueella on heikosti kantava pohjamaa, sisältäen savea sekä sulfidisavea, minkä vuoksi tuhkien käyttöä kartoitettiin ja testattiin sulfidisavien stabiloinnissa. Tarkoituksena oli, että stabiloitu savi olisi käytetty hankkeen meluvalleissa. Tuhkan hyödyntäminen kariutui kuitenkin ympäristöluvan aikatauluun ja savet läjitettiin muualle. Tuhkan käytön osalta arvioitiin, että ympäristöluvan saaminen olisi vaatinut 4-6 kuukautta kunnan ympäristölupaviranomaiselta ja AVI:ltä jopa yli vuoden. (Päkkilä 2017)

Masuunikuona käytöstä urakassa on päätetty jo rakennussuunnitteluvaiheessa ja se on ollut mukana rakennussuunnitelmassa. Hieman haasteita masuunikuonan osalta on aiheutunut, kun materiaalitoimittaja ei ole pystynyt toimittamaan riittävää määrää masuunikuonaa erinäisistä Raahen terästehtaalla olleista tuotanto-ongelmista johtuen. Materiaalitoimittaja ehdotti korvaavaksi materiaaliksi Luulajasta tuotavaa tuotetistettua ja CE-merkittyä kappalekuonaa (0/90), jolla lopulta korvattiin Raahen masuunikuona. Ratkaisu ei vaatinut rakenteiden uudelleen mitoitus. Jos masuunikuonarakenne olisi jouduttu korvaamaan luonnonkiviaineilla, lisätyötä olisi aiheuttanut se, että leikkauspohjat oli tehty jo valmiiksi tiettyyn korkoon. (Päkkilä 2017)

Betonimurske tuli urakkaan mukaan urakkavaiheessa urakoitsijan ehdotuksesta. Alun perin urakka-alueelta puretun betonisillan betonimursketta oli tarkoitus käyttää kevyenliikenteen väylässä. Koska alueella pohjavedenpinta on korkealla, materiaali ei soveltunut käytettäväksi alkuperäisen suunnitelman mukaan. Lopulta ainoa kohde, mihin betonimursketta olisi voitu käyttää oli kevyenliikenteenväylien luiskaverhoukset. Se olisi kuitenkin ollut haastavaa ja työlästä toteuttaa. Lopulta urakoitsija vei betonimurskeen käytettäväksi toiselle rakennushankkeelleen, jossa luvitus oli kunnossa. Lopullinen päätös betonimurskeen käyttämättä jättämisestä tehtiin kesällä 2017. Jos betonimursketta olisi hyödynnetty hankkeella, sillä olisi korvattu suoraan suunnitelmassa oleva kalliomurskekerros. Urakoitsija oli teettänyt betonimurskeelle tarvittavat liukoisuustestit ja käyttö olisi ollut mahdollista MARA-ilmoituksella. (Päkkilä 2017; Uusitalo 2017; Welin 2017)

4.3 Haastattelututkimuksen tulokset

Diplomityössä haastateltiin yhteensä 41 asiantuntijaa. Puolet haastatteluista oli tutkimuskohteiksi valittujen hankkeiden asiantuntijoiden eli hankkeen eri osapuolien (tilaaja, suunnittelija, urakoitsija, materiaalitoimittaja) haastatteluja ja puolet muiden asiantuntijoiden eli valtion, kuntien ja yksityisten yritysten infrarakentamisen asiantuntijoiden sekä ympäristöasiantuntijoiden haastatteluja. Haastatteluissa käytetty tutkimusmenetelmä on kuvattu tiiviisti kappaleessa 3 ja haastattelukysymykset on esitetty liitteissä 3 ja 4.

Tässä luvussa on esitetty alussa yhteenvedo haastatteluissa esille nousseista uusiomateriaalien käyttöä edistävästä tekijöistä (luku 4.3.1), yhteenvedo uusiomateriaalien käytön haasteista (luku 4.3.2) ja yhteenvedo uusiomateriaaliohjeen kehitysideoista (luku 4.3.3). Luvuissa 4.3.4–4.3.8 on esitelty keskeisimpiä haastatteluissa esille nousseita asioita yksityiskohtaisemmin. Haastattelut on kuvattu laajemmin Oulun yliopiston julkaisuarkistossa julkaistussa diplomityössä.

4.3.1 Yhteenvedo uusiomateriaalien käyttöä edistävästä tekijöistä

Haastatteluissa nousi esille useita keinoja edistää uusiomateriaalien käyttöä tierakentamisessa. Mahdollisia keinoja ovat:

- uusiomateriaalitietoisuuden lisääminen,
- uusiomateriaalien käytön hyötyjen perustelujen kuvaaminen,
- hyvien ja huonojen käyttökokemusten raportointi (hyvin ja huonosti toimivat rakenteet, käytössä esiintyneet ongelmat ja haasteet),
- uusiomateriaalien lisääminen Liikenneviraston ohjeisiin,
- uusiomateriaalirakenteiden ennakoiva suunnittelu ja uusiomateriaalien saatavuuden varmistaminen hankkeilla riittävän aikaisessa vaiheessa,
- uusiomateriaalien tuotteistus ja materiaaliominaisuuksien optimointi infrarakentamisen tarpeita vastaaviksi,
- uusiomateriaalirakenteiden mitoitusohjeiden laatiminen,
- uusiomateriaalien käytön ohjeistuksen kehittäminen ja
- uusiomateriaalien käyttöön ja ohjeistukseen liittyvien koulutusten järjestäminen.

Liikenneviraston ohjeiden ja menettelyjen kehittäminen on tärkeää uusiomateriaalien käytön edistämiseksi, sillä Liikennevirasto koetaan infra-alan suunnannäyttäjänä uusiomateriaalirakentamisessa. Kun uusiomateriaalirakentaminen yleistyy Liikenneviraston hankkeissa, rohkenevat myös kunnat ottaa rakentamisessa käyttöön vastaavanlaisia menettelyjä.

Jäteverolla arvioitiin haastatteluissa olevan merkittävä vaikutus jäteperäisten uusiomateriaalien käyttöön. Jäteveron suuruuden uskottiin korreloivan suoraan jäteperäisten uusiomateriaalien käytön laajuuteen. Pitkällä tähtäimellä jäteveron nähtiin kannustavan uusiomateriaalin tuotteistamiseen sekä jätteen määrän vähentämiseen.

Vihreät arvot, ekologisuus ja materiaalitehokkuus sekä mahdollisuus yrityksen tai hankkeen imagon parantamiseen koettiin yleisempänä uusiomateriaalien käyttöä edistävästä tekijänä. Toisaalta koettiin, että uusiomateriaalirakentamisen epäonnistumisilla saattaa olla pitkäkestoisia imagovaikutuksia ja ne heijastuvat laajasti uusiomateriaalien käyttöön.

Kunnilla ja kaupungeilla on mahdollisuus parantaa uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksia alueen hankkeissa varaamalla kaavoituksessa alueita uusiomateriaalien varastointiin ja jatkokäsittelyyn.

4.3.2 Yhteenveto uusiomateriaalien käytön haasteista

Haastatteluissa nousi esiin huomattava määrä uusiomateriaalien käyttöön liittyviä haasteita. Mahdollisia haasteita ovat:

- luotettavan ja riittävän tutkimustiedon puuttuminen sekä aikaisempien tutkimusten ja kokeilujen onnistumisten ja epäonnistumisten syiden puutteellinen selvittäminen ja raportointi,
- ennakkoluulot ja huonot aiemmat kokemukset uusiomateriaaleista,
- uusiomateriaalien mitoitusparametrien puuttuminen,
- uusiomateriaalien ominaisuustietojen puuttuminen,
- uusiomateriaaleille yleisten laatuvaatimusten puuttuminen,
- uusiomateriaalien pitkäaikaiskestävyydestä ei ole tietoa, mikä on riski rakentamisessa,
- erilaisten uusiomateriaalien laaja kirjo (mm. ominaisuudet, toimivuus rakenteissa, rakentamisen työmenetelmät),
- joidenkin uusiomateriaalien laadunvaihtelu ja ominaisuuksien heikko säilyminen varastoinnissa,
- joidenkin uusiomateriaalien heikot ominaisuudet,
- joidenkin uusiomateriaalien osalta merkitsevästä ominaisuuksiltaan täysin vastaavan korvaavan luonnonmateriaalin puuttuminen,
- uusiomateriaalien herkkyys sääolosuhteille,
- lupaprosessien pitkä kesto ja työläys,
- hankkeiden tiukat rakentamisaikataulut,
- uusiomateriaalien saatavuusongelmat,
- luonnonkiviainesten kilpailukykyinen hinta (käytännössä hankkeella valitaan käyttöön aina se materiaali, jonka kuljetuskustannukset ovat alhaisimmat),
- asukkaiden vastustus,
- uusiomateriaalirakentamisen riskien hallinta,
- uusiomateriaalien ympäristövaikutukset,
- rakentamisen ympäristövelvoitteet ja
- joidenkin uusiomateriaalien osalta kaatopaikalle sijoituksen helppous.

Ympäristöystävällinen rakentaminen koettiin haastatteluissa kalliimmaksi kuin perinteinen rakentaminen. Haastatteluissa kuitenkin todettiin, että talonrakentamisessa ympäristöystävällisyys toimii jo yhtenä kilpailuvalttina. Ympäristönäkökulman mukaan ottamisella tarjouskilpailuun uskottiin olevan vaikutusta uusiomateriaalien käytön edistämiseen.

Tiedonpuutteen vuoksi uusiomateriaalien käyttäminen on haastateltavien mukaan joillain hankkeilla saatettu kieltää kokonaan. Uusiomateriaalien käytön hyväksyminen hankkeilla voi käytännössä olla yhden kiinni henkilön mielipiteestä. Tuttua luonnonmateriaalia tai tuttua uusiomateriaalia on hankkeilla helpompi käyttää verrattuna siihen, että hankkeella selvitettäisiin uuden uusiomateriaalin käyttö, ominaisuudet ja mitoitusperusteet.

Uusiomateriaaleja koskeva ohjeistus ja muut tiedot koettiin olevan hajallaan ja tarpeellisia tietoja on vaikea löytää.

Ympäristöluvan kautta tulevat vaatimukset rakenteelle pitää osata ottaa huomioon jo uusiomateriaalirakenteiden suunnitteluvaiheessa.

4.3.3 Yhteenveto uusiomateriaaliohjeen kehitysehdotuksista

Haastatteluissa esiin nousseet suorat uusiomateriaaliohjeen kehitysehdotukset on esitetty alla:

- Ohjeen kohderyhmä tulee määritellä ohjeessa ja ohje tulee suunnata käyttäjilleen – tehdäänkö kaikkia mahdollisia ryhmiä palveleva yleisempi ohje vai yksityiskohtaisempi ohje esimerkiksi suunnittelijoille.
- Haastatteluissa koettiin tärkeäksi, että kaikki oleellimmat asiat olisi koottu yhteen ohjeeseen uusiomateriaalien osalta.
- Ohjeessa tulee esittää viittaukset muihin yksityiskohtaisempiin ohjeisiin.
- Ehdotettiin uusiomateriaaliohjeen jakamista suunnitteluvaiheeseen ja toteutusvaiheeseen suunnattuihin osioihin, jotta tarvittava tieto löytyisi helposti.
- Ohjeen helppo päivitettävyys koettiin tärkeäksi.
- Uusiomateriaaliohjeessa olisi tärkeä määritellä, missä asiakirjoissa uusiomateriaalit esitetään, mitä suunnitelmissa tulee uusiomateriaalien osalta esittää, ja miten suunnitelmissa esitetään uusiomateriaalien tekniset vaatimukset ja ympäristökelpoisuusvaatimukset.
- Uusiomateriaaliopas koettiin epäselväksi ja tekstissä koettiin olevan yksinkertaistamis- ja tiivistämistarvetta.
- Ohjeeseen toivottiin lisää käytännönläheistä ohjeistusta suunnittelun ja rakentamisen menettelyistä.
- Ohjeessa tulisi esittää ja selkeyttää uusiomateriaaleihin liittyvä terminologia, selkeä ja yksinkertainen uusiomateriaali-käsitteen määritelmä sekä listaus eri uusiomateriaaleista.
- Ohjeeseen kaivattiin tietoa siitä, mihin rakenneosiin eri uusiomateriaaleja on sallittua käyttää, mitä uusiomateriaaleja käytettäessä tulee ottaa huomioon ja mitä vaikutuksia uusiomateriaaleilla on muihin rakenteisiin.
- Ohjeeseen kaivattiin keskimääräisiä uusiomateriaalien mitoitusarvoja alustavaa suunnittelua varten, kun uusiomateriaalin materiaalitoimittajaa ei ole vielä hankkeella tiedossa. Ne voisi esittää esimerkiksi liitteessä. Nykyisin mitoitusarvojen etsiminen on työlästä ja saattaa johtaa ali- tai yli- mitoitukseen.
- Mitoituksen osalta tulisi esittää selvästi eroavaisuudet luonnonmateriaalirakenteiden mitoittamiseen.
- Uusiomateriaaliohjeessa tulisi kuvata yksinkertaisella tavalla ympäristölupaprosessi ja milloin se uusiomateriaaleille vaaditaan. Samassa yhteydessä kannattaisi avata jätteen käsitettä.
- Uusiomateriaaleihin liittyvistä ympäristöseurannoista, ympäristöriskeistä ja velvoitteista voisi olla uusiomateriaaliohjeessa muistilista ja mahdollisesti riskikartta.
- Elinkaarinäkökulma koettiin tarpeelliseksi ottaa ohjeeseen vahvemmin mukaan.
- Uusiomateriaalien käyttöä harkitessa tulee ympäristövaikutuksia arvioida laajasti, ja kuljetuksista aiheutuvat päästöt tulee ottaa mukaan tarkasteluun.

- CE-merkinnän osalta alan toimijoilla (viranomaiset, suunnittelijat, urakoitsijat, materiaalitoimittajat jne.) on paljon virheellisiä käsityksiä. Uusiomateriaaliohjeessa tulisi selkeästi esittää, mitä uusiomateriaaleja tulee CE-merkitä ja minkä standardin mukaan, lisäksi CE-merkinnästä olisi syytä olla yleinen kuvaus.
- Eri uusiomateriaalit tulisi ohjeistuksessa erottaa selvästi toisistaan (esimerkiksi lentotuhka ja pohjatuhka), ja ohjeeseen kaivattiin tarkkoja materiaaliakohtaisia kuvauksia.
- Nykyinen tapa luokitella maarakentamisessa käytettävät betonimurskeet koettiin hyvänä.
- Ohjetyössä kannattaa pohtia, voisiko uusiomateriaalit luokitella kuvaavampien termien alle, esimerkiksi: tuotteistettu uusiomateriaali, tuotteistamaton uusiomateriaali, maa-ainesjäte.
- Ohjeessa tulisi esittää suuntaviivat rakentamisen vastuille ja riskinjaolle.
- Ohjeessa tulisi selvittää, millä edellytyksillä rakenteissa käytetty uusiomateriaali voidaan käyttää uudelleen tai sijoittaa, kun rakenne poistetaan käytöstä.
- Ohjeessa tulisi esittää toimintamalli tilanteelle, jossa uusiomateriaalirakenne puretaan ja uusiomateriaalille haetaan jatkokäyttökohde. Hyödynämiskeinot olisi syytä selvittää mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

4.3.4 Uusiomateriaalitietoisuuden lisääminen

Uusiomateriaaleilla on tehty runsaasti koerakentamista tiehankkeilla kymmenien vuosien ajan. Haastatteluissa koettiin, että tietoa aiemmista kokeiluista ei ole riittävästi saatavilla. Mittavasta määrästä koerakenteita ja myös uusiomateriaalien käytöstä hankkeilla koettiin tarpeelliseksi ja tärkeäksi tehdä tulosten yhteenveto. Näin saataisiin aikaisemmat tulokset ja kokemukset tehokkaampaan käyttöön tierakentamisessa. Sekä uusiomateriaalirakentamista koskevien ohjeiden että tiedon onnistuneista ja epäonnistuneista ratkaisuksista koettiin olevan tällä hetkellä hajallaan. Selkeää tietoa ratkaisujen toimivuudesta ja pitkäaikaiskestävyydestä ei ollut haastateltavien mukaan saatavilla.

Haastatteluissa todettiin, että olisi erityisen tärkeää arvioida koerakenteiden teknistä toimivuutta ja taloudellista kannattavuutta. Koerakenteita tulisi seurata pidempään kuin 1-2 vuotta, koska myös rakenteiden pitkäaikaiskestävyydestä halutaan tietoa. Myös uusiomateriaalirakenteiden todelliset, koko elinkaaren aikaiset, kokonaiskustannukset pitäisi tuoda tutkimuksissa esiin: tuoko uusiomateriaalin käyttö lisäarvoa, saadaanko aikaan kestävämpi rakenne tai säästetäänkö kustannuksissa. Esimerkiksi stabiloitu lentotuhkarakenne vaatii työn aikana paljon selvityksiä ja tutkimuksia, jotka maksavat. Stabiloinnilla voidaan kuitenkin saada aikaan luonnonmateriaalirakennetta kestävämpi rakenne.

Haastatteluissa nousi esille myös avoimen viestinnän tärkeys, etenkin jos rakentamispaidan läheisyydessä on asutusta. Joidenkin uusiomateriaalien jätestatus vaikuttaa eri sidosryhmien asenteisiin, mikä saattaa jopa hidastaa hankkeiden etenemistä. Usein tietoisuus vähentää ennakkoluuloja. Muutamassa haastattelussa ehdotettiin, että jo tiesuunnitelman yleisötilaisuudessa esiteltäisiin suunnitteluratkaisut ja hankkeessa mahdollisesti käytettävät uusiomateriaalit. Hankkeiden ohjeistuksessa on tarpeen ottaa huomioon uusiomateriaalien käytön osalta tiedotettavat asiat – mitä, milloin ja millä tavalla uusiomateriaalien käytöstä hankkeilla tiedotetaan.

Lisää luotettavaa tietoa tierakentamisessa käytettävistä uusiomateriaaleista ja uusiomateriaalirakentamisesta tarvitsevat ainakin hankkeiden tilaajat (Liikennevirasto, ELY-keskukset, kunnat, yksityiset rakennuttajat), urakoitsijat, suunnittelijat sekä myös ympäristölupia käsittelevät viranomaiset.

4.3.5 Uusiomateriaalit rakennustuotteina

4.3.5.1 Ominaisuudet, tuotteistaminen, CE-merkintä

Tierakentamisessa käytettyjen uusiomateriaalien kirjo on laaja. Materiaalien soveltuvuus eri rakenneseisiin, tekniset ominaisuudet, toimivuus rakenteissa, pitkäaikaiskestävyys ja rakentamisen työmenetelmät vaihtelevat hyvin paljon. Osa uusiomateriaaleista toimii tierakenteissa jopa paremmin kuin luonnonkiviainekset. Esimerkiksi hyvät lämmöneristävyysominaisuudet tai hyvät sitoutumisominaisuudet voivat mahdollistaa perinteistä ohuempien rakenteiden käytön ja pidemmän käyttöiän. Joidenkin uusiomateriaalien osalta taas esimerkiksi rakentamisen ajankohdalla ja sääolosuhteilla on merkitystä. Esimerkiksi tuhkarakenteita ei pääsääntöisesti voi tehdä sateella eikä alle 5 °C lämpötilassa tai muutoin epäedullisissa rakentamisolosuhteissa, joita ei voida aina välttää, ja uusiomateriaalirakenteita voidaan joutua esimerkiksi vahvistamaan murskeella työn aikaisesti.

Uusiomateriaalien tuotteistaminen nähtiin erittäin tärkeänä uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksia lisäävänä tekijänä. Haastateltavien mukaan tuotteistettujen uusiomateriaalien käytön ei koettu juurikaan eroavan luonnonkiviaineksen käytöstä. Betonimurskeen osalta nousi esiin, että sen työstettävyys on jopa helpompaa ja ominaisuudet parempia kuin luonnonkiviaineksella. Materiaalituottajan tulee osoittaa, että rakennustuotteiden markkinoille tuleva uusiomateriaali täyttää yleiset infrarakentamisen laatuvaatimukset. Materiaalin tuotteistamisessa olisi hyvä käyttää myös esimerkiksi Sivutuoteohjeessa kuvattua vertailuparitekniikkaa, jossa tehdään rinnakkaiset tuotetestit uusiomateriaalilla ja vastaavalla luonnonmateriaalilla. Näin tuotteistamisen ohella myös Liikenneviraston materiaalihyväksyntä olisi tuotteelle helpompi saada. Uusiomateriaaleista olisi hyvä olla vertailutietoa siitä, miten niiden mitoittaminen, ominaisuudet, käyttäytyminen ja työmenetelmät eroavat luonnonmateriaalien vastaavista. Luonnonmateriaaleista on pitkä kokemus ja vertailun uskottiin antavan hyvää tuntumaa uusimateriaalirakenteiden käyttäytymisestä ja uusiomateriaalien käsittelystä tierakentamisessa.

Materiaalitoimittajat kaipasivat selkeitä uusiomateriaalien tuotteistamisohjeita ja yleistä tietoa siitä mitä vaaditaan, jotta uusiomateriaaleja voidaan tarjota käytettäväksi Liikenneviraston hankkeille. Lisäksi uusiomateriaalien toimittajat kaipasivat tarkempaa tietoa siitä, millaista dokumentaatiota uusiomateriaalista tarvitaan suunnittelua, rakentamista ja hankkeella tehtävää laadunvalvontaa varten. Haastatteluissa nousi esille käsitys siitä, että materiaalin tuotteistaminen lisäisi materiaalituottajan vastuuta ja velvoitteita materiaalista. Esimerkiksi tuhkanuottajilla päätuotteena on sähkö ja lämpö, mikä osaltaan vaikuttaa tuhkanuottajien halukkuuteen tuotteistaa jätteitään infrarakentamista varten. Haastatteluissa esitettiin näkemys, että uusiomateriaalien markkinoilta puuttuu tällä hetkellä tuottajien ja hankkeiden välissä toimivia tuotteistajia, jotka jalostaisivat ja kehittäisivät teollisuuden sivuvirroista uusia tuotteita infrarakentamiseen.

Haastatteluissa nousi esille, että uusiomateriaalien selkeä luokittelu voisi helpottaa esimerkiksi lupa-asioita. Luokittelu voisi olla esimerkiksi: tuotteistetut uusiomateriaalit, tuotteistamattomat uusiomateriaalit ja maa-ainesjäte. Tuotteistetut uusiomateriaalit eivät lähtökohtaisesti tarvitse ympäristölupaa. Tuotteistamattomat uusiomateriaalit tarvitsevat pääsääntöisesti joko ympäristöluvan tai MARA-asetuksen mukaisen ilmoituksen. Maa-ainesjätteet puolestaan tarvitsevat joko ympäristöluvan tai valmisteilla olevan MASA-asetuksen mukaisen ilmoituksen.

CE-merkinnän osalta alan toimijoilla (viranomaiset, suunnittelijat, urakoitsijat, materiaalitoimittajat jne.) on paljon virheellisiä käsityksiä. Useimmat haastateltavista pitivät CE-merkintää uusiomateriaalille etuja tuovana asiana. Haastatteluissa nousi esille näkemyksiä, joiden mukaan kannattaisi nostaa jotain kiviainestandardin mukaisia materiaaleja AVCP-luokkaan 2+. CE-merkinnän uskottiin olevan tae materiaalin laadusta, turvallisuudesta ja systemaattisesta laadunhallinnasta. CE-merkintä ei kuitenkaan kerro materiaalien käytettävyyttä ja soveltuvuutta rakennuskohteisiin tai se ei tee jätteestä tuotetta. CE-merkinnän lisäksi uusiomateriaalin tulee täyttää rakennusmateriaaleille asetetut yleiset tekniset vaatimukset ja ympäristövelvoitteet, jotta uusiomateriaalia voidaan käyttää infrarakentamisessa.

4.3.5.2 Uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä

Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntää ei haastateltujen keskuudessa tunnettu. Epäselvyyttä oli erityisesti siinä, miten hyväksyntäprosessissa lähdetään liikkeelle, mikä on hyväksyntäprosessin sisältö sekä mitä etuja hyväksynnän saaminen uusiomateriaalille tuo. Lisäksi haastatteluissa kaivattiin materiaalihyväksyntää liittyvien koerakenteiden osalta tarkempia määrittelyjä – on tavanomaista, että koerakenteet tehdään liian pieninä, jolloin ne eivät kuvaa rakenteen toimintaa eikä rakentamista todellisissa olosuhteissa.

Nykyinen hyväksyntäprosessi esiteltiin haastateltaville uusiomateriaalioppaan kaavion perusteella. Menettely arvioitiin raskaaksi, mutta materiaalihyväksyntä todettiin olevan koko laajuudessaan tarpeellinen, mikäli hyväksyntää haetaan sellaiselle uusiomateriaalille, josta ei ole aikaisempia kokemuksia.

Jonkinlainen materiaalihyväksyntä koettiin kaikille uusiomateriaaleille tarpeelliseksi. Haastatteluissa ehdotettiin, että materiaalihyväksyntä voitaisiin hakea materiaali-toimittajan omien tuotetietojen perusteella, sillä monia uusiomateriaaleja on tutkittu paljon ja materiaaleilla on tehty tuotetietojen keräämiseksi myös koerakenteita. Lisäksi haastatteluissa nähtiin, että materiaalihyväksynnän tulee olla ainakin joiltain osin materiaalikohtaisesti muokattavissa, sillä uusiomateriaalit ovat sekä ympäristöominaisuuksiltaan että teknisiltä ominaisuuksiltaan hyvinkin erilaisia, mistä syystä tarvittavien tutkimusten ja kokeiden määrä vaihtelevat materiaalista riippuen.

Uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä tarkoittaa käytännössä uusiomateriaalirakenteissa käytettävien mitoitusparametrien vahvistamista. Hyväksyntä voi olla joko mitoitusparametrien esittäminen Liikenneviraston ohjeessa, Liikenneviraston lausunto tai hyväksymiskirje. Hyväksynnässä vahvistetaan materiaalin mitoitusmoduulit. Tavoitteena on, että materiaalitoimittajan ohjeita ei käytettäisi sellaisenaan rakenteita mitoitettaessa, ennen kuin ohjeen pätevyys on arvioitu. Vakiintuneessa käytössä oleville uusiomateriaaleille tulisi olla laitoskohtainen materiaalihyväksyntä.

Haastatteluissa nähtiin, että tierakentamisessa ei tule liian vahvasti rajoittaa uusiomateriaalien käyttöä. Keskitetty hyväksyntä nähtiin kuitenkin hyvä keinona välttää uusiomateriaalien tuottajien ylioptimismia materiaalin kelpoisuudesta hankkeelle. Liikenneviraston hankkeilla projektipäällikkö vastaa hankkeesta ja sen riskeistä, joten hänelle tulee viime kädessä jäädä päätös materiaalien käyttämisestä.

Kun uusiomateriaalien hyväksyntäprosessia kehitetään, voisi mallia ottaa esimerkiksi tievalaisimien hyväksynnästä. Tievalaisintuote arvioidaan konsultin toimesta valmistajan hakeman CE-merkinnän ja tiettyjen toimitettujen dokumenttien sekä huollettavuusarvioinnin perusteella.

4.3.5.3 Uusiomateriaalien kestävä käyttö

Haastatteluissa kaivattiin yleiseen ohjeistukseen nykyistä selkeämpiä uusiomateriaalien kestävä käytön linjauksia ja tavoitteita. Uusiomateriaalien kestävä käyttö oli terminä haastatelluille osittain epäselvä ja haastateltavien mukaan tulisikin selventää mitä uusiomateriaalien kestävällä käytöllä tavoitellaan ja millä keinoilla uusiomateriaalien käyttöä ohjataan kestävämpään suuntaan.

Mahdollisina uusiomateriaalien kestävä käyttöä edistävinä toimintamalleina nostettiin esille uusiomateriaalien käytön minimirajan asettaminen hankkeille, bonuksen maksaminen urakoitsijalle uusiomateriaalien käyttämisestä hankkeilla ja päästörajojen asettaminen hankkeille – tavoitteena tulisi joka tapauksessa olla ympäristöhyödyt hankkeelle. Haastatteluissa nousi esille esimerkkinä Itävallan lainsäädäntö, jossa on määrätty uusiomateriaalien käyttöpakko julkisissa hankinnoissa, jos niitä on saatavilla, ne täyttävät normaalit kiviainesten tekniset vaatimukset ja ovat maksimissaan 20 % kalliimpia kuin normaali kiviaines.

Elinkaarinäkökulma tulisi nostaa nykyistä vahvemmin esiin. Tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttöä hankkeilla ohjaa käytännössä vahvimmin materiaalien kustannukset, joista suurin osa muodostuu kuljetuskustannuksista. Jäteverolla uskottiin osaltaan olevan vaikutusta kuljetusmatkojen pituuteen – kun jätevero voidaan välttää, kannattaa uusiomateriaalia kuljettaa kauemmaksi. Materiaalien käyttöä tulisi pohtia kokonaisvaltaisesti. Maanotto hankkeilla aiheuttaa myös päästöjä sekä muuttaa luontoa ja maisemaa. Lisäksi jäte, hankkeelle potentiaalinen uusiomateriaali, vie kaatopaikalta tilaa. Haastateltavien mukaan ympäristölupaviranomaisen antama lupa materiaalin käytölle joko ympäristöluvalla tai MARA-ilmoituksella pitäisi olla tae siitä, että uusiomateriaalin käyttö on hyväksyttävää eikä käyttöä tulisi silloin pitää jätteen dumpauksena. Ympäristöluvuissa ei käsitellä hankkeen materiaalien kuljetuksia, joten kuljettamisen päästöt tulee ottaa hankkeilla huomioon päätöksenteossa muulla tavalla.

Uusiomateriaalien kestävä käytön arvioinnin lähtökohtana tulisi haastateltavien mukaan olla hankkeen tuomien yhteiskunnallisten kokonaishyötyjen maksimointi. Hankkeilla tulisi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa tarkastella kestävä käyttöä hanketta laajempaa kokonaisuutena ja ideoida mahdollisuuksia kestävyys edistämiseksi. Kestävyys arvioinnissa tulisi pyrkiä ottamaan huomioon sekä ympäristölliset, taloudelliset että sosiaaliset tekijät ja vaikutukset optimoida näiden kolmen tekijän suhteen. Arviointi voitaisiin tehdä hankkeilla esimerkiksi LCA-tarkastelun tapaisesti, mutta sitä laajempaa tarkasteluna.

Rakenteiden tulisi olla mahdollisimman kestäviä, turvallisia, pitkäikäisiä, kunnossapidettäviä sekä korjattavia. Kiertotalouden näkökulma olisi tarpeen tuoda nykyistä vahvemmin esiin. Materiaalien käytössä tulee ottaa huomioon materiaalikierto käytöstä poistamisen jälkeen. Rakenteisiin sijoitettu uusiomateriaali on purkuvaiheessa pääosin Liikenneviraston vastuulla, joten Liikennevirastolla on merkittävin rooli uusiomateriaalirakenteiden purkamisessa ja materiaalien jatkokäytössä. Uusiomateriaalien hyödyntäminen yhä uudelleen tulee olemaan entistä merkittävämmässä roolissa tulevaisuudessa kiertotalouden merkityksen kasvaessa ja sitä onkin syytä pitää päävaihtoehtona materiaalien jatkokäyttöä mietittäessä.

Haastateltavien mukaan kestävän käytön edistämiseksi tarvittaisiin myös materiaalien kestävän käytön ja ympäristövaikutusten tutkimusta sekä uusien rakennevaihtoehtojen kehittelyä. Luonnonmateriaalin käytön vähentäminen on hyvä tavoite hankkeella, mutta luonnonmateriaalien käyttö saattaa kuitenkin olla hankkeella uusiomateriaalin käyttöä kestävämpää esimerkiksi silloin kun luonnonmateriaaleja saadaan suoraan tielinjalta tai silloin, kun joku muu läheinen hanke on massaylijäämäinen. Uusiomateriaalien prosessointi voi olla haastavampaa, kuluttavampaa ja saastuttavampaa kuin luonnonmateriaalien otto ja käyttö.

4.3.6 Hankkeiden suunnitteluvaiheen käytännöt

Uusiomateriaalien käyttö hahmottuu hankkeen suunnitteluvaiheessa, jolloin määritellään käyttökohde, käytettävän materiaalin ominaisuudet ja määrät. Haastateltavien mukaan kaikilla hankkeilla tulisi tehdä systemaattinen uusiomateriaaliselvitys viimeistään tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa, mahdollisesti jo yleissuunnitelmavaiheessa. Hankkeen massataloussuunnitelman avulla ylijäämämassojen sijoitusalueet ja alustavat massatarpeet voidaan karkeasti suunnitella. Tie- tai ratasuunnitelmavaiheen koettiin olevan kriittinen myös mahdollisesti tarvittavien lupien hakeemiselle.

Uusiomateriaalien ottaminen mukaan hankkeiden suunnitteluun on ollut haastateltavien mukaan tähän saakka melko satunnaista ja uusiomateriaalit ovat tulleet hankkeisiin pääasiassa mukaan vasta rakennussuunnittelu- tai toteutusvaiheessa. Suunnittelun koettiin olevan tällä hetkellä niin kilpailtua, ettei uusiomateriaalien käyttöä hankkeilla selvitetä tai etsitä hankkeilla luonnonmateriaaleille vaihtoehtoisia ratkaisuja, jos sitä ei ole erityisesti suunnittelutoimeksiannossa edellytetty.

Uusiomateriaalien käytön lähtökohtana tulee olla aito tarve materiaalille. Lähtökohteisesti hankkeissa hyödynnetään ensin omat massat, minkä jälkeen massa-alijäämisessä hankkeessa uusiomateriaalien käyttö tulee tarkasteltavaksi. Massatasepainolaskennassa olisi hyvä huomioida myös purettavista betonirakenteista hyödynnettävissä oleva betonimurske. Uusiomateriaaliselvityksessä olisi tärkeää selvittää, mitä tuotantolaitoksia lähialueella on ja kuinka paljon uusiomateriaalia on saatavilla. Myös teknistä ratkaisua tulisi tarkastella samassa yhteydessä.

Haastatteluissa nousi esiin myös suunnittelijan vastuun uusiomateriaaliratkaisuista. Rakenteita ei tule suunnitella sellaisilla materiaaleilla, jotka eivät käyttökohteeseen ominaisuuksiensa puolesta sovellu.

Mikäli uusiomateriaaliselvitystä ei tehdä hankkeella riittävän aikaisin, ei uusiomateriaaleja voida välttämättä ottaa hankkeella myöhemmin mukaan. Osa uusiomateriaaleista voidaan korvata lähes suoraan luonnonmateriaaleilla, jolloin muutossuunnittelulle ei ole tarvetta ja näiden uusiomateriaalien käyttöönotto myöhäisemmässäkin vaiheessa on hankkeella mahdollista (riippuen pitkälti mahdollisista lupaprosesseista). Osa pitkälle tuotteistetuista uusiomateriaaleista voidaan ottaa käyttöön vielä rakennusvaiheessakin. Joidenkin uusiomateriaalien osalta puolestaan tarvitaan perusteellisia selvityksiä käyttöönottoon liittyen jo tie- tai ratasuunnitelmaa laadittaessa, mikä osaltaan vaikuttaa ko. materiaalien käyttömahdollisuuksiin hankkeilla.

4.3.7 Ympäristölupamenettely ja MARA-asetuksen mukainen ilmoitusmenettely

Sekä uusiomateriaaleihin liittyvä ympäristölupamenettely, että osittain myös MARA-asetuksen mukainen ilmoitusmenettely koettiin haastatteluissa kankeiksi ja aikaan vieviksi. Lisäksi koettiin, että menettelyjen toimintatavat eivät ole eri alueilla täysin yhtenäisiä. Lähtökohtaisesti ympäristölupaa pidettiin tärkeänä, sillä lupahakemuksessaan toimija arvioi uusiomateriaalien käytöstä ympäristölle aiheutuvat riskit. Luvat uusiomateriaalien käytölle tulisi hakea viimeistään tie- tai ratasuunnitteluvaiheessa, jotta lupaprosessin pituus ja epävarmuus eivät lisäisi hankkeen toteutuksen aikatauluriskiä. Riskiä voidaan pienentää joissain tapauksissa myös jakamalla lupa osiin. Uusiomateriaaleille kaivattiin jollain lailla kevennettyä lupamenettelyä, jolloin kullakin uusiomateriaalilla lupahakemukseen sisällytettäisiin arviot vain merkittävimmistä ympäristövaikutuksista. Lisäksi haastateltavien mukaan peruseräteenä ympäristöluvan myöntämisen osalta tulisi olla, että lupa käyttöön myönnetään, mikäli uusiomateriaalin käytölle ei ole estettä.

MARA-asetuksen uudistuksen uskottiin helpottavan uusiomateriaalien käyttöä asetukseen kuuluvien materiaalin osalta, mikäli materiaaleille löydetään hankkeilta soveltuvat käyttökohteet. Jos materiaali on uuden MARAn ja sen soveltumisalan mukaista materiaalia, rakentaminen on suunnitelmallista ja materiaali teknisesti kelpoista, niin sen käytölle ei pitäisi olla estettä. Osittain MARA-asetus koettiin haastatteluissa myös riskiksi ympäristövaikutusten osalta, erityisesti asioina nostettiin esille laadunvalvonnan puuttuminen, pitkäaikaisvaikutukset rakenteiden ikääntyessä sekä ravistelutestien sallivat raja-arvot. Haastatteluissa ehdotettiin, että kohteissa, missä materiaalia käytetään MARA-asetuksella, tulisi erikseen tehdä riskien arviointi. Lisäksi ehdotettiin, että seurantamittauksia kannattaisi tehdä ainakin ensimmäisillä hankkeilla, vaikka asetus ei niitä edellytäkään.

4.3.8 Hankkeiden toteutusvaiheen käytännöt

4.3.8.1 *Hankintakäytännöt, riskit ja vastuut*

Tilaajan urakka-asiakirjoissa koettiin olevan selkeyttämistarpeita uusiomateriaalien osalta. Uusiomateriaalien käyttö tulisi hankkeiden asiakirjoissa selkeästi joko sallia tai kieltää. Mikäli käyttö kielletään, tulisi kiellolle esittää selkeä syy. Haastatteluissa esiin nousi myös (virheellinen) käsitys, että InfraRYL-vaatimusten käyttäminen hankkeella tarkoittaisi sitä, että kaikki InfraRYLissä esitetyt uusiomateriaalit hankkeella käytettävissä, mikäli niiden käyttöä ei ole urakka-asiakirjoissa erikseen kielletty. Todellisuudessa rakentamisessa käytettävät materiaalit päätetään aina hankekohtaisesti ja toisaalta InfraRYL sallii uusiomateriaalien käytön silloinkin, kun ko. materiaalia ei ole vaatimuksissa erikseen siellä mainittu.

Vaihtoehtoisen tarjouksen tekemisen mahdollistamista tarjouskilpailussa pidettiin hyvänä asiana, mikäli se on hankintalain puitteissa mahdollista. Sillä uskottiin olevan edistävää vaikutus uusiomateriaalien käyttöön. Haastatteluissa nostettiin esille, että hankintalakia voisi olla tarpeen jopa muuttaa niiltä osin, kun se estää uusiomateriaalien kannalta järkevän toiminnan. Tällä hetkellä uusiomateriaalien käyttöä ei huomioida lainkaan tavanomaisessa tarjouskilpailussa, esimerkiksi laatupisteiden muodossa. Useissa haastatteluissa nousi esiin, että uusiomateriaalien käytön edistämiseksi tulisi tilaajan tarjousvaiheessa edellyttää uusiomateriaalien käyttöä hankkeella.

Eri hankintamalleilla nähtiin olevan selvä vaikutus uusiomateriaalien käyttöön. Yleinen käsitys oli, että ST-urakka ja elinkaarimalli ovat joustavia uusiomateriaalien mukaan ottamisessa hankkeisiin myös myöhemmässä vaiheessa. ST-urakan ja elinkaarimallin osalta voidaan todeta, että ne ovat joustavia hankintamalleja, mutta toisaalta niissä urakoitsijoilla ei ole haluja ottaa riskejä sellaisten materiaalien käytöstä, joiden käyttökokemukset ovat vähäisiä tai joiden käyttö on lupasyistä tai muuten hankalaa tai aikaa vievää. Uusiomateriaalien tuotteistus ja Liikenneviraston materiaalihyväksyntä ovat avainasioita ST- ja elinkaarimallissa. Hyvin tuotteistettu uusiomateriaali koettiin olevan mahdollista ottaa mukaan urakkaan myös KU-urakan myöhemmässä vaiheessa. Haastattelu ei kattanut kaikkia hankintamalleja, joten esimerkiksi allianssiurakan osalta ei mielipiteitä saatu.

Kaakkois-Suomen ELYssä on kokeiltu hankkeilla hankintatapaa, jossa tilaaja on tehnyt uusiomateriaalin toimittajan kanssa hankkeella sopimuksen ennen urakan kilpailuttamista. Sopimuksella sekä uusiomateriaalin toimittaja että hanke sitoutettiin uusiomateriaalien käyttöön ja sovittiin hankkeen vastuista ja tehtävistä. Toimintatapaa pilotoitiin ensin massa-alijäämäisessä KU-urakassa. Urakoitsija velvoitettiin käyttämään hankkeella tuhkaa meluvallissa. Pilotissa niin urakoitsija, tilaaja kuin materiaalityötoimittajakin hyötyivät toimintatavasta. Kokemukset pilotista olivat hyvät ja niiden perusteella useampia meluvalleja toteutettiin samalla hankintamallilla.

Haastateltavien mukaan vastuut ja riskien jako uusiomateriaalihankkeissa ovat pääpiirteittäin selkeät. Osapuolten hyvä yhteistyö ja yhteinen uusiomateriaalien käyttöä edistävä tahtotila koettiin tärkeäksi seikaksi uusiomateriaalirakentamisen onnistumisen kannalta. Uusiomateriaalien käytön lähtökohtana tulee olla kustannustehokas ja turvallinen rakenne sekä turvallinen käyttö. Haastatteluissa koettiin tarpeelliseksi esittää esimerkiksi uusiomateriaaliohjeessa yleinen ohjeistus uusiomateriaaleihin liittyvien vastuiden ja riskien jaosta hankkeilla. Esille nousi myös idea riskikarttojen kehittämisestä uusiomateriaaleihin liittyvien erityisriskien tunnistamiseksi hankkeilla. Myös materiaalkohtaiselle listaukselle rakentamisen tyyppiriskeistä (käyttökohde, olosuhteet, työmenetelmät jne.) Yhtenä keinona hallita riskejä nostettiin esille tiedonkeruu hankkeiden kokemuksista ja hankkeilla tehdyistä seurannoista. Haastatteluissa nousi esille myös epäily, että yleistä tutkimusta uusiomateriaalien riskeistä ei olisi tehty.

4.3.8.2 Uusiomateriaalien saatavuus

Massatalous ja kuljetusten optimointi ovat olennainen osa tiehankkeiden kannattavuuden ja kustannusten muodostumisessa. Suurimmaksi ongelmaksi koettiin, että uusiomateriaalien tarjonta tuotantolaitoksilla ja kysyntä hankkeilla eivät kohta. Pitkälti kyse on tiedon välityksestä ja sitä tulisikin kaikkien osapuolien edistää. Esimerkiksi tuhilla kyse on kuitenkin myös tuotannon (energiantuotanto talvella) ja tarpeen (rakentaminen kesällä) eriaikaisuudesta. Haastatteluissa ehdotettiin, että tilaajat ja uusiomateriaalien tuottajat keskustelisivat tulevista väylähankkeista esimerkiksi vuosittain tai muutaman vuoden välein. Toisaalta esille tuli myös näkemyksiä, että uusiomateriaalien tuottajien pitäisi seurata ja tarjota materiaalejaan urakoiden käyttöön samoilla malleilla kuin perinteisten kiviainesten tuottajienkin.

Useiden uusiomateriaalien tuotantomäärät vaihtelevat niin vuosittain kuin kausittainkin, mikä heijastuu myös näiden materiaalien saatavuuteen. Uusiomateriaaliselvityksillä ja ennakosuunnittelulla sekä aktiivisella yhteydenpidolla materiaalitoimittajiin uskottiin voivan helpottaa saatavuusongelmia. Haastatteluissa nousi esille, että jo uusiomateriaalien käyttöä suunniteltaessa, olisi syytä olla yhteydessä ensimmäisen kerran materiaalituottajaan, vaikka hankkeen toteutukseen olisi vielä 3–4 vuotta aikaa. Näin voidaan etenkin isoissa hankkeissa varmistaa uusiomateriaalin saatavuus. Haastatteluissa ehdotettiin, että materiaalintuottajan kanssa tehtäisiin sopimus materiaalitoimituksista hankkeille heti tie- tai ratasuunnitelmavaiheen päätyttyä, jolloin materiaalitoimittaja voisi kasvattaa varastotasettaan. Toisaalta haastatteluissa todettiin myös, että on ensisijaisesti uusiomateriaalien tuottajien vastuulla markkinoida tuotettaan asiakkaalle.

Haastatteluissa nousi esille näkemys, että uusiomateriaalien toimittajat eivät aina kanna vastuutaan materiaalin toimitusongelmista. Saatavuuteen liittyvien riskien hallitsemiseksi hankkeilla voidaan tehdä vaihtoehtoisia suunnitelmia. Lisäksi materiaalitoimittajan kanssa tulisi aina tehdä kirjallinen sopimus, missä vastuut ja mahdolliset sanktiot on sovittu.

Uusiomateriaalien materiaalipankki nousi useissa haastatteluissa esille. Haasteena materiaalipankkien kehittämisessä on sopivan toimijan löytyminen, sillä toiminta ei ole sellaisenaan voittoa tuottavaa. Materiaalipankkeja varten tarvitaan väliavarastointialueet, mikä tulee esimerkiksi kaavoituksessa ottaa huomioon.

4.3.8.3 Rakentamisen työohjeet

Oikeilla olosuhteilla ja rakenteiden oikealla toteutustavalla on suuri merkitys uusiomateriaalirakenteiden onnistumiselle. Rakentamisen työtapojen ja menettelyjen ohjeistusta pidettiin erittäin tärkeänä, erityisesti silloin kun materiaali on käyttäjälle uusi. Ohjeistukseen olisi tarpeen tuoda nykyistä enemmän vertailutietoa siitä, miten uusiomateriaalien työmenetelmät ja käyttäytyminen eroavat luonnonmateriaalien vastaavista. Väärät menetelmät saattavat jopa johtaa materiaalin hyvien ominaisuuksien menettämiseen. On tärkeä tietää, miten materiaali sitoutuu, mitä vaikutuksia sääolosuhteilla on ja miten materiaali käyttäytyy rakenteessa. Erityisen tärkeäksi koettiin tiedot vaiheesta, kun uusiomateriaali kaivetaan pois rakenteesta – miten materiaali käyttäytyy ja minne se sijoitetaan.

Haastatteluissa nousi esille, että kaikista uusiomateriaaleista ei ole ollut hankkeille saatavissa kirjallista materiaaliakohtaista rakentamisen ohjeistusta. Uusiomateriaaleista tulee olla urakoitsijaa varten selkeät työohjeet, jossa kuvataan kyseisten rakennneosien rakentamisen koko prosessi sekä rakentamisessa erityisesti huomioon otettavat asiat (esimerkiksi rakentamislämpötilan rajoitukset ja sateella työskentelyn rajoitukset).

4.3.8.4 Rakenteiden laadunvarmistus, jälkiseuranta ja raportointi

Uusiomateriaalien laatuvaatimuksina ja laatuvaatimusten todentamistapana käytetään hankkeilla tavallisesti luonnonkiviainesten laatuvaatimuksia ja todentamistapaa etenkin teknisten ominaisuuksien osalta. Laadunvarmistuksen mittaustiheydet ei yleensä eroa luonnonmateriaalien mittaustiheyksistä. Haastateltavien mukaan hankkeilla kannattaisi sopia uusiomateriaaleille omat laatuvaatimukset ja laatuvaatimusten todentamistapa, jolloin voitaisiin nykyistä paremmin ottaa huomioon uusiomateriaalirakenteiden tyypillinen käyttäytyminen. Ratkaisevaa hankkeilla tulisi olla tien pitkäaikaiskestävyys, jotka on mahdollista saada uusiomateriaaleilla täysin vastaaviksi tai jopa paremmiksi kuin luonnonkiviaineilla.

Joidenkin uusiomateriaalien osalta olisi haastateltavien mukaan tarve selvittää kantavuusvaatimuksen asettamisen tapaa, sillä joidenkin uusiomateriaalien kantavuusarvot paranevat vielä jonkin aikaa rakentamisen jälkeenkin, kun materiaali sitoutuu. Riittävää tiivistystyön määrää voitaisiin haastateltavien mukaan seurata esimerkiksi yliajokertojen perusteella. Haastatteluissa todettiin, että levykuormituskoe ei välttämättä kuvaa uusiomateriaalirakenteen kantavuutta oikealla tavalla ja Troxler-mittaus ei sovellu pohjakuonarakenteiden tiiveysmittaukseen, koska kuonan kemiallinen ominaisuus häiritsee mittauksia.

Uusiomateriaalien ja luonnonmateriaalien jälkiseurannan suurimmat erot ovat ympäristöseurannoissa. Ympäristöseurantaan liittyvät seurantavelvoitteet määrätään ympäristöluvassa. Tässä selvityksessä tarkastelluilla hankkeilla tilaaja ei ollut esittänyt uusiomateriaalien ympäristöseurantaan lisävaatimuksia.

Seurantaa varten uusiomateriaalirakenteeseen tai sen viereen saatetaan joutua rakentamaan esimerkiksi pohjavesiputkia tai suoto-ojia ja -kaivoja, rakenteista liukenevia aineiden tarkkailemista varten tarkkailla. Seurantamittausvelvoitteiden pituudet vaihtelivat 5-10 vuoteen ja usein viiden vuoden seurannan jälkeen seurantanäytteiden ottoa voidaan harventaa, mikäli näytteissä ei ole ilmennyt poikkeamia. Seurantavastuu kuuluu hankkeilla vaihtelevasti materiaalitoimittajalle, tilaajalle tai urakoitsijalle. Ympäristöviranomaisen näkökulmasta päävastuu seurannoista ja ympäristöriskeistä on kuitenkin aina tilaajalla. Seurantavelvoitteiden pituuksissa tulisi ympäristölupaviranomaisen ottaa huomioon myös aikaisemmat kokemukset materiaaleista. Materiaaleille, joista on pitkäaikaiset hyvät kokemukset useilta käyttökohteilta, ei tulisi automaattisesti määrätä pitkiä seuranta-aikoja.

Tällä hetkellä hankkeilta toimitetaan vuosittain Liikenneviraston ympäristöraporttiin materiaalien käyttömäärät. Uusiomateriaalien käyttö jaotellaan ympäristöraportissa seuraavasti: tuhka ja kuona, betoni, autonrenkaat muut sivutuotteet. Luonnonmateriaalien osalta tieto menee tilastokeskukselle, joka koostaa vuosittain kansantalouden materiaaivirrat -tilaston. Uusiomateriaalien käyttömäärät raportoidaan Liikenneviraston www-sivulla ympäristöosiossa. Uusiomateriaalien käyttökohteiden nykyistä tarkempi rekisteröinti koettiin tarpeelliseksi ja tierekisteri oikeaksi paikaksi rekiste-

röidä tiedot, koska sieltä tiedot ovat helposti haettavissa esimerkiksi kunnossapidon ja ylläpidon tehtäviä varten. Tiedot syntyvät rakentamisen aikana ja kerääntyvät hankkeen aineistoihin, joten dokumentointi kannattaisi tehdä rakentamisvaiheessa. Tieräkisterissä tulisi olla kuvattuna uusiomateriaalirakenteiden sijainti, missä rakennekerroksessa materiaalia on käytetty, rakennekerroksen paksuus ja rakentamisaika. Tieräkisterin kehittäminen on parhaillaan käynnissä (tietötietojärjestelmä). Kehitystyön yhteydessä selvitetään myös uusiomateriaaleihin liittyvät rekisteröintitarpeet tieräkisteriin. Rekisteröintitarpeita on kuvattu mm. vuonna 2010 valmistuneessa selvityksessä ”Päällysrakennetiedot tieräkisteriin”.

5 Yhteenveto

Tässä luvussa on esitelty tutkimuksen päätulokset. Muita tuloksia on esitelty luvussa 4 sekä laajemmin Oulun yliopiston julkaisuarkistossa julkaistussa diplomityössä. Tutkimustulokset perustuvat koko tutkimusaineistoon – kirjallisuuteen, hankkeiden asiakirjoihin, ohjeistukseen sekä haastatteluihin. Tutkimusaineistosta johtuen tutkimuksen tulokset ovat joiltain osin yksittäisten tai muutamien henkilöiden mielipiteitä.

5.1 Uusiomateriaalien kestävä käyttö

Kiertotalouden tärkeimmät tavoitteet Suomessa ympäristön osalta ovat resurssitehokkuuden parantaminen ja materiaalikierron tehostuminen. Uusiutumattomia luonnonvaroja pyritään korvaamaan yhä enemmän muilla materiaaleilla. Samalla siirrytään kohti jätteenöntä ja hiilineutraalia yhteiskuntaa. Liikenneviraston ympäristötyön tavoitteena on ekotehokas, ympäristöä mahdollisimman vähän kuluttava ja kuormittava sekä tasapainoista aluerakennetta ja eheää yhdyskuntarakennetta tukeva liikennejärjestelmä. Materiaalien ja jätteiden osalta tavoitteena on käyttää luonnonvaroja säästävästi, vähentää jätteen määrää sekä edistää ylijäämämassojen ja luonnonkiviaineksia korvaavien materiaalien käyttöä.

Hankkeen yhteiskunnallisten kokonaishyötyjen (ympäristö, talous ja sosiaaliset vaikutukset) maksimointi on lähtökohtana uusiomateriaalien kestävä käytön arvioinnissa. Teiden rakenteet tulee suunnitella kestäviksi, turvallisiksi ja pitkäikäisiksi. Tavoitteita tukemaan tulee valita sopivat materiaalit ja lisäksi kiertotalouden periaatteiden mukaisesti materiaalin tulisi olla siinä käyttötarkoituksessa missä sen arvo on suurin.

Uusiomateriaalien käytöllä on mahdollista saada merkittäviä hyötyjä hankkeille. Niillä voidaan lisätä tierakenteiden käyttöikää, toteuttaa rakenne ohuemmilla rakennekerroksilla tai vähemmällä maaleikkauksilla. Samalla luonnonmateriaalien käyttö vähenee. Jotta käytön kestävyys arviointi olisi realistista, tulee uusiomateriaalirakenteiden pitkäaikaiskestävyys tuntea ja hyötyjen ja vaikutusten tarkastelu tehdä riittävän laaja-alaisena. Myös materiaalikierto rakenteen käyttöänsä jälkeen tulee ottaa tarkasteluissa huomioon. Hankkeiden yhteiskunnallisiin kokonaishyötyihin voidaan vaikuttaa monilla muillakin keinoilla kuin lisäämällä uusiomateriaalien käyttöä. Esimerkiksi hankkeiden keinot vähentää liikenteen päästöjä tulisi aina ottaa huomioon. Tutkimusten mukaan maantieliikenteen päästöt (noin 7 milj. tCO₂/v) ylittävät maantieinfrastruktuurin päästöt moninkertaisesti (0,5 milj. tCO₂/v) (Hagström et.al. 2011).

Jätevero edistää uusiomateriaalien käyttöä ja houkuttelee käyttämään hankkeille edullisia, jopa ilmaisia, uusiomateriaaleja. Hankkeilla päätöksiä tehtäessä tulee tarkastelut tehdä perusteellisesti ja ottaa päätöksenteossa huomioon mahdolliset riskit ja vaikutukset ympäristölle, työ- ja liikenneturvallisuuteen, rakenteen pitkäikäisyydelle sekä rakenteen huollettavuudelle, korjattavuudelle ja käytöstä poistamiselle.

Myös tuotteistamisella voidaan edistää uusiomateriaalien kestävä käyttöä. Tuotteistetun materiaalin ominaisuudet, rakennettavuus ja käyttäytyminen myös pitkäaikaisesti rakenteissa tunnetaan, jolloin uusiomateriaalin käyttö suunnittelussa ja rakentamisessa on helpompaa ja rakentamisen riskit tunnetaan etukäteen paremmin.

5.2 Uusiomateriaaliohjeen kehitystarpeet

Tutkimuksessa nousi esille useita uusiomateriaaliohjeen laatimisen kannalta oleellisia asioita niin uusiomateriaalien käyttöön, käytön ohjeistukseen kuin hankekäyttöihin liittyen. Ohjeanalyysissä löydettiin kehittämistarpeita useista Liikenneviraston ohjeista ja lisäksi pystyttiin listaamaan uusiomateriaaliohjeen kirjoittamista varten iso joukko ohjeessa huomioon otettavia näkökulmia. Haastateltavien keskuudessa ohjeistuksen koettiin olevan merkittävässä asemassa uusiomateriaalien käytön edistämässä. Haastatteluiden anti uusiomateriaaliohjeen kehittämiseksi oli erityisen suuri ja haastatteluista pystyttiin poimimaan suuri määrä asioita ohjetyötä varten.

Ohjeistuksella on suuri rooli uusiomateriaalien käytön edistämässä. Uusiomateriaalirakenteiden suunnitteluun tarvitaan nykyistä selkeämpiä ja yksinkertaisempia ohjeita. Tieto uusiomateriaalien ominaisuuksista, pitkäaikaiskestävyydestä, mitoittamisesta, soveltuvista käyttökohteista sekä uusiomateriaaleille hankkeilla asetettavista laatuvaatimuksista on tällä hetkellä hajallaan ja sitä on tarpeen koota yhteen. Ohjeistuksen hajanaisuuden vuoksi uusiomateriaalirakenteiden suunnittelussa sovelletaan tällä hetkellä käytännössä aikaisempia suunnitelmia sekä tutkimuksista ja selvityksistä löytyviä tietoja – käytännöt eivät siis ole hankkeissa yhtenäiset. Luotettavan tiedon vaikea saatavuus ja hajanaisuus näkyvät myös esimerkiksi hankkeiden ympäristölupapäätöksissä. Lupakäytäntöjen koettiin olevan eri alueilla epäyhtenäisiä.

Tässä työssä pystyttiin nostamaan esiin huomattava määrä uusiomateriaaliohjeen kehitystarpeita sekä ohjeanalyysissä että tutkimuksen haastatteluosiossa. Kehitysideat on esitelty tarkemmin asianomaisissa luvuissa. Tärkeimmät ohjeistuksen kehittämisasiat, joihin kannattaa tämän työn jälkeen ensimmäisenä ryhtyä ovat:

1. Työssä tehtyjen havaintojen huomioon ottaminen käynnissä olevissa ohjeissä ja uusiomateriaaliohjeen päivityksessä. Myös muissa ohjeissa havaittiin merkittäviä päivitystarpeita. Uusiomateriaaliohjeen laatimisen yhteydessä tulisi harkita, voidaanko muiden ohjeiden uusiomateriaalirakentamista koskevat päivitykset joiltain osin tässä vaiheessa sisällyttää uusiomateriaaliohjeeseen esimerkiksi liitteinä (esimerkiksi tien meluesteiden suunnittelu ja urakoitsijan laaturaportointi).
2. Uusiomateriaaleihin liittyvän terminologian selkeyttäminen ja uusiomateriaaleista käytettyjen termien tarkempi määrittely.
3. Materiaalien kestävä käytön linjausten määrittäminen.
4. Yleisten laatuvaatimusten määrittäminen uusiomateriaaleille. Joidenkin uusiomateriaalien osalta tämä edellyttää materiaalintuottajien vahvaa panostusta tuotekehitykseen.

Uusiomateriaaliohjeen laatimisen yhteydessä tulee huolehtia riittävästä koulutuksesta ja tiedottamisesta. Koulutuksilla ja tiedottamisella on mahdollista torjua uusiomateriaalien käyttöön liittyviä kielteisiä asenteita ja ennakkoluuloja.

Tässä työssä tarkasteltiin Liikenneviraston ohjeita vain tieohjeiden osalta. Vastaava selvitystyö uusiomateriaalien käyttöpotentiaalista eri ohjeiden aihealueilla kannattaisi tehdä myös rataohjeille, sillä ratarakentamisessakin on potentiaalia uusiomateriaalien käytölle.

5.3 Tuotteistaminen ja tuotetiedot

Tuotteistamisella on merkittävä vaikutus uusiomateriaalien käyttöä edistävänä tekijänä. Vastuu uusiomateriaalien tuotteistamisesta on materiaalituottajilla, mutta myös Liikenneviraston kannattaa tukea omalta osaltaan uusien materiaalien tuotteistamista. Hyvin tuotteistettujen uusiomateriaalien käyttö ei juurikaan eroa luonnonmateriaalien käytöstä. Liikennevirasto voi ohjetyössään tukea tuotteistamista kuvaamalla selkeästi, mitä materiaalituottajan tulee tehdä ja miten edetä, kun uusi uusiomateriaali halutaan tuoda rakennustuotteiden markkinoille ja käyttöön Liikenneviraston hankkeissa. Suurimpana haasteena uusiomateriaalien tuotteistamisessa koettiin tällä hetkellä olevan välikäsinä toimivien tuotteistajien puuttuminen markkinoilta. Materiaalituottajalla itsellään ei välttämättä ole mahdollisuuksia eikä mielenkiintoa lähteä tuotteistamaan tuotantojätteestä uusiomateriaalia, joten erillisiä toimijoita tarvitaan.

Tällä hetkellä luotettavaa tutkimustietoa kaikkien uusiomateriaalien ominaisuuksista ei ole saatavilla. Tietojen puuttumisesta johtuen rakenteiden suunnittelukäytännöt vaihtelevat. Suunnittelua tehdään tällä hetkellä esimerkiksi aikaisempien suunnitelmien ja aikaisemmilta uusiomateriaalien koekohteilta olevien raporttien pohjalta. Luotettavien tietojen puuttuminen saattaa johtaa rakenteiden ali- tai ylimitoitukseen tai muihin suunnitteluvirheisiin, joilla voi olla merkittäviä vaikutuksia rakenteiden pitkäaikaiskestävyyteen.

5.4 Liikenneviraston materiaalihyväksynnän kehitystarpeet

Materiaalihyväksynnän osalta ohjeiden tulisi olla mahdollisimman yksinkertaisia ja konkreettisia. Materiaalihyväksynnän kehittämisen malliksi voisi ottaa Liikenneviraston tievalaisimien hyväksymisprosessin. Materiaalihyväksynnän yhteydessä Liikenneviraston tulee hyväksyä uusiomateriaalin mitoitusparametrit ja mahdolliset erityisvaatimukset rakentamiselle. Materiaalintoimittajien tulee ennen materiaalihyväksyntää laatia uusimateriaalille riittävän seikkaperäiset suunnittelu- ja mitoitusohjeet.

Materiaalihyväksynnän osalta ohjeessa tulisi kuvata:

- hyväksynnän hyödyt uusiomateriaalien tuottajille
- prosessin vaiheet, eteneminen ja tyypillinen kesto aika
- hyväksynnän sisältö
- hyväksyntää varten vaadittavat materiaalitutkimukset (teknisten ja ympäristöllisten ominaisuuksien testaus, rakennettavuus, koerakenteet, koerakenteiden käyttäytymisen seurantatutkimukset jne.)
- hyväksyntää varten vaadittava muu dokumentaatio (suunnitteluohjeet, rakentamisohjeet jne.)

Uusiomateriaaliohjeessa tulisi erottaa tuotteistetut uusiomateriaalit, materiaalit, joille on tehty jo tutkimuksia ja joiden osalta myös käyttökokemusta on sekä sellaiset materiaalit, joiden soveltuvuutta rakentamiskäyttöön vasta lähdetään tutkimaan.

Vertailuparitekniikka tulisi pitää ohjeessa mukana ja korostaa sen perusteella saatavien tulosten luotettavuutta. Vertailuparitekniikassa uusiomateriaalien materiaalitestauksessa tehdään rinnakkaiset testit tunnetuille luonnonmateriaalille.

5.5 Hankekäytäntöjen kehitystarpeet

Hankekäytännöissä on vielä paljon kehitettävää, jotta uusiomateriaalien käytöstä saataisiin systemaattista, jouhevaa ja rutiininomaista. Lähtökohtana uusiomateriaalien käytölle tulee olla aito tarve. Hankkeilla olisi hyvä tehdä jo tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa esiselvitys lähialueilta saatavissa olevista uusiomateriaaleista ja niiden soveltuvuudesta hankkeella käytettäväksi ja tarvittaessa ottaa uusiomateriaalit mukaan suunnitelmiin. Tilaajan kannattaisi hankkia tiedot materiaalien saatavuudesta uusiomateriaaliselvitystä varten suoraan lähialueen materiaalitoimittajilta. Myös ympäristölupien hakeminen uusimateriaalien käytölle tulisi tehdä tässä vaiheessa, esimerkiksi vesiluvan hakemisen yhteydessä, vaikkei uusiomateriaalia lopulta käytetäisikään. Hankkeesta ja materiaalitarpeesta riippuen myös materiaalitoimittajaa olisi syytä informoida ensimmäisen kerran jo tie- tai ratasuunnitelmavaiheessa. Toisaalta uusiomateriaalien toimittajien tulisi aktiivisesti seurata, mitä suunnitelmia ja hankkeita alueella on meneillään.

Urakan hankinta-asiakirjoissa on tarpeen esittää selkeästi, millä edellytyksillä uusiomateriaalien (tuotteistetut uusiomateriaalit, uusiomateriaalit, joilla tuotteistaminen on kesken sekä tuotteistamattomat uusiomateriaalit) käyttö sallitaan. Hankintamettelyjen osalta kannattaisi harkita uusiomateriaalien käytön huomioon ottamista esimerkiksi laatupisteissä.

Hankintoja varten tarvitaan lisää tietoa uusiomateriaalirakentamisen riskeistä. Erityisen tärkeää vastuiden ja riskien sopiminen on tuotteistamattomien uusiomateriaalien osalta, kun materiaalia käytetään ympäristöluvan tai MARA-asetuksen nojalla. Uusiomateriaaliohjeeseen voitaisiin esimerkiksi laatia listaukset tai kartat uusiomateriaaleihin liittyvistä tavanomaisista riskeistä sekä yleinen kuvaus vastuiden jakamisesta hankkeilla.

Tässä työssä tarkastellut hankkeet olivat Liikenneviraston tiehankkeita. Vastaava selvitystyö uusiomateriaalien hankekäytännöistä kannattaisi tehdä myös ratarakentamisen puolella.

5.6 Raportoinnin kehitystarpeet

Uusiomateriaalien käyttökohteiden tietojen tallentaminen tienpidon yleisiin rekistereihin on tärkeää ja tierekisteri voisi olla tähän oikea paikka. Tarkka rekisteröinti mm. helpottaa rakenteiden kunnossapitoa ja käytöstä poistamista. Tiedot syntyvät rakentamisen aikana ja kerääntyvät hankkeen aineistoihin, joten dokumentointi kannattaisi tehdä rakentamisvaiheessa tai heti sen jälkeen. Tierekisterin kehittäminen on parhailaan käynnissä (tiestötietojärjestelmä). Kehitystyön yhteydessä selvitettäneen myös uusiomateriaaleihin liittyvät rekisteröintitarpeet tierekisteriin. Rekisteröintitarpeita on kuvattu mm. vuonna 2010 valmistuneessa selvityksessä ”Päällysrakennetiedot tierekisteriin”.

6 Johtopäätökset

Sanna Torniaisen diplomityössä tehtiin esiselvitys uusiomateriaaliohjeen laatimista varten. Työssä käytiin läpi keskeinen Liikenneviraston tierakentamisen suunnittelun ohjeistus uusiomateriaalien käytön näkökulmasta. Työssä perehdyttiin kuuteen Liikenneviraston hankkeeseen, joilla on käytetty suuria määriä uusiomateriaaleja tai jolla oli tarkoitus käyttää puretun sillan betonimursketta. Lisäksi työssä haastateltiin noin neljäkymmentä asiantuntijaa. Työ on julkaistu diplomityönä Oulun yliopiston julkaisuarkistossa. Lisäksi diplomityöstä on toimitettu tämä erillinen julkaisu Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä sarjaan.

Diplomityöhön sisältyi neljä osakokonaisuutta, jotka olivat:

- Liikenneviraston nykyisen ohjeistuksen analyysi,
- uusiomateriaalirakentamisen nykykäytännöt hankkeilla,
- Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän käytännöt ja
- uusiomateriaalien kestävä käyttö tiehankkeilla.

Ohjeanalyysin tavoitteena oli selvittää, miten uusiomateriaalit on nykyisissä Liikenneviraston tieohjeissa huomioitu ja mitä kehitystarpeita ohjeisiin uusiomateriaalien käytön näkökulmasta on. Ohjeanalyysissä onnistuttiin hyvin, sillä työssä kerättiin hyvä tietopohja uusiomateriaaliohjeen laatimista varten ja työssä esitettiin lisäksi merkittävä määrä parannusehdotuksia muihin Liikenneviraston ohjeisiin. Ohjeanalyysin tulokset viedään uusiomateriaaliohjeen osalta käytäntöön vuosien 2018–2019 aikana, kun ohjeen kirjoittamistyö toteutetaan.

Uusiomateriaalirakentamisen nykykäytäntöjen selvityksen tavoitteena oli kuvata, miten uusiomateriaalien käyttöönotto ja käyttö työhön valituilla tiehankkeilla on toteutunut. Selvityksessä käytiin läpi kuusi Liikenneviraston hanketta, joilla uusiomateriaaleja oli käytetty isoja määriä. Hankkeisiin tutustuttiin kirjallisten aineistojen ja haastattelujen perusteella. Työssä onnistuttiin hyvin ja selvityksellä pystyttiin luomaan erinomainen tilannekatsaus uusiomateriaalirakentamisen mahdollisuuksiin ja haasteisiin. Liikenneviraston kannattaisi yhtenäistää uusiomateriaalirakentamisen käytäntöjä hankkeilla. Uusiomateriaalirakentamista on mahdollista edistää myös kehittämällä hankintatapaa – mallia voidaan ottaa esimerkiksi Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen kokemuksista (kuvattu tarkemmin luvussa 4.3.8.1).

Uusiomateriaalien materiaalihyväksynnän osalta tavoitteena oli selvittää materiaalihyväksynnän nykykäytännöt, mitä haasteita materiaalihyväksynnässä tällä hetkellä on ja mitä etuja se tuo uusiomateriaalin käyttöön sekä miten materiaalihyväksyntää tulisi kehittää. Työssä onnistuttiin hyvin ja materiaalihyväksynnän haasteita on esitelty raportin haastatteluosiossa ja lisäksi yhteenveto-osassa on esitetty ehdotus materiaalihyväksynnän kehittämiseksi. Materiaalihyväksynnän osalta tulokset viedään käytäntöön vuoden 2018 aikana, kun uusiomateriaaliohjeen kirjoittamistyö toteutetaan.

Uusiomateriaalien kestävä käyttö tiehankkeilla -osakokonaisuuden tavoitteena oli selvittää, mitä uusiomateriaalien kestävä käyttö tarkoittaa, mikä sen tilanne tällä hetkellä on ja millä tavalla sitä voitaisiin edistää. Työssä perehdyttiin kestävään käyttöön kirjallisuuden ja haastattelujen avulla. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että uusiomateriaalien kestävä käyttö ei ole terminä tunnettu ja se tuleekin määritellä nykyistä selkeämmin. Kiertotalouden periaatteet tulevat todennäköisesti nousemaan yhä tärkeämpään asemaan ympäristöajattelussa. Sen vuoksi myöskin uusiomateriaaliohjeen laatimisen yhteydessä kannattanee kiertotalousteemaa jollain lailla käsitellä.

Lähdeluettelo

Ellen MacArthur Foundation, 2017. Circular Economy Overview, The concept of a circular economy [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/interactive-diagram> [viitattu 3.11.2017].

Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto, 2008. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/98/EY [verkkodokumentti]. Euroopan unionin julkaisu-toimisto. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32008L0098> [viitattu 7.8.2017].

Euroopan parlamentti & Euroopan unionin neuvosto, 2011. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetetus (EU) N:o 305/2011 [verkkodokumentti]. Euroopan unionin julkaisu-toimisto. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32011R0305> [viitattu 31.8.2017].

European Chemicals Agency, 2017. PPORD-vapautus [verkkodokumentti]. Helsinki: European Chemicals Agency. Saatavissa: <https://echa.europa.eu/fi/regulations/reach/registration/research-and-development> [viitattu: 11.12.2017].

European Commission, 2014. Scoping study to identify potential circular economy actions, priority sectors, material flows and value chains, Funded under DG Environment's Framework contract for economic analysis ENV.F.1/FRA/2010/0044. Luxembourg: Publication Office of the European Union. 219s.

European Commission, 2016. Waste Framework Directive, End-of-waste criteria [verkkodokumentti]. Brussels: European Commission. Saatavissa: http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/end_of_waste.htm [viitattu 3.12.2017].

European Environment Agency, 2008. Effectiveness of environmental taxes and charges for managing sand, gravel and rock extraction in selected EU countries. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 59 s.

European Environment Agency, 2016. Circular economy in Europe, Developing the knowledge base. Luxembourg: Publication Office of the European Union. 37 s.

Finlex, 1981. 24.7.1981/555, Maa-aineslaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810555> [viitattu 5.11.2017].

Finlex, 2010. 17.12.2010/1126, Jäteverolaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20101126> [viitattu 3.8.2017].

Finlex, 2011. 17.6.2011/646, Jätelaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646> [viitattu 3.8.2017].

Finlex, 2012. 19.4.2012/179, Valtioneuvoston asetetus jätteistä [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120179> [viitattu 15.8.2017].

Finlex, 2014. 4.9.2014/713, Valtioneuvoston asetus ympäristönsuojelusta [verkkodokumentti], Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140713> [viitattu 15.8.2017]

Finlex, 2015. 4.12.2015/1401, Laki jäteverolain 5 ja 6 §:n muuttamisesta [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151401> [viitattu 3.8.2017].

Finlex, 2017. 7.12.2017/843, Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170843> [viitattu 28.2.2018].

Forsman, J., Koivisto, K. & Vaajasaari, K., 2016. UUMA 2, Uusiomateriaalien tuotteistamisohje maarakentamiseen. 56 s.

Geologian tutkimuskeskus, 2017. Kalliokiviaines [verkkodokumentti]. Espoo: Geologian tutkimuskeskus. Saatavissa: http://www.gtk.fi/_system/print.html?from=/geologia/luonnonvarat/kalliokiviaines/index.html [viitattu 3.12.2017].

Hagström M., Illman J., Pesola A., Vanhanen J., Gilbert Y. 2011. Tien- ja radanpidon hiilijalanjälki. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 38/2011. 90 s.

InfraRYL, 2017. Yleistä [verkkodokumentti]. Helsinki: Rakennustieto. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/infraryl/extra/yleista.html.stx> [viitattu 5.11.2017].

Immonen S., 2017. Projektipäällikkö, Skanska [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 23.10.2017

Inkeröinen J. & Alasaarela E., 2010. Uusiomateriaalien käyttö maarakentamisessa, Tuloksia UUMA-ohjelmasta 2006–2010. Helsinki: Ympäristöministeriö [viitattu 10.11.2017] 94 s.

Kaivannaisportaali, 2017. https://kaiva.fi/kaivannaisala/tilastointi/#Kiviaineshuolto_. Tiedot haettu 28.12.2017

Kohonen E., 2017. Geosuunnittelija, Ramboll Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 25.10.2017

Laurila J., 2017. Kiertotalous ja rakentaminen [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Kiertotalous%20ja%20rakentaminen%20%E2%80%93%20Juha%20Laurila%20C%20Infra%20ry.pdf> [viitattu 15.11.2017].

Lehtikangas J., 2017. Uusiomaarakentamisen edistäminen Tampereen kaupungin hankkeissa, UUMA-rakentamisen vuosisuunnittelu [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Hiedanranta%20C%20C3%A4lyk%20C3%A4s%20ja%20kest%20C3%A4v%20C3%A4%20tulevaisuuden%20kaupunginosa%20%E2%80%93%20Uusiomaarakentamisen%20edist%20C3%A4minen%20Tampereen%20kaupungin%20hankkeissa%20%E2%80%93%20Jori%20Lehtikangas%20C%20Tampereen%20kaupunki.pdf> [viitattu 14.11.2017].

Leskinen T., 2017. Vastaava mestari, Kreate Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 5.10.2017

Liikennevirasto, 2011. Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menettelykuvaus. Helsinki: Liikennevirasto. 23 s.

Liikennevirasto, 2014a. Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2014, Liikenneviraston ympäristötoimintalinja. Helsinki: Liikennevirasto. 35 s.

Liikennevirasto, 2014b. Uusiomateriaaliopas, Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman väylähankkeilla, Luonnos 28.2.2014. Helsinki: Liikennevirasto. 51s.

Liikennevirasto, 2015. Tieräkisteri [verkkodokumentti], Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/aineistot/tieräkisteri#.WXcmiITyhOT> [viitattu 25.7.2017].

Liikennevirasto, 2017j. E18 Hamina–Vaalimaa [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <https://www.liikennevirasto.fi/e18vaalimaa#.WhCj8VVL-po> [viitattu 18.11.2017].

Liikennevirasto, 2017i. Kehä I Espoon raja - Hämeenlinnanväylä [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <https://www.liikennevirasto.fi/keha1#.WhCCblVL-po> [viitattu 18.11.2017].

Liikennevirasto, 2017h. Kehä I Kivikontie, Kehä I Kivikontie -perusparannushanke on valmis [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi/kivikontie#.WdXPg1uoOpo> [viitattu 5.10.2017].

Liikennevirasto, 2017c. Liikenneviraston toimintalinjoja 2/2017, Liikenneviraston ympäristöohjelma 2017–2020. Helsinki: Liikennevirasto. 33 s.

Liikennevirasto, 2017a. Maa-aineksen käyttö Suomessa [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/258987/MaaAineksenKayttoSuomessa_20170921.jpg/87002366-7ff0-4a24-bcf7-60c33d315efd?t=1506344254488 [viitattu 2.11.2017].

Liikennevirasto, 2017d. Ohjeluettelo [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/ohjeluettelo#.Wb9WZtWoOpo> [viitattu 18.9.2017].

Liikennevirasto, 2017b. Sivutuotteiden käyttö maanteiden rakentamisessa [verkkodokumentti]. Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/258987/SivutuotteidenKayttoMaanteidenRakentamisessa_20170921.jpg/fd22c816-7b77-49cc-b18d-7789487d193b?t=1506344257046 [viitattu 2.12.2017].

Liikennevirasto, 2017e. Tieräkisteri (Extranet) [verkkodokumentti], Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <https://extranet.liikennevirasto.fi/extranet/web/f/tieräkisteri?kategoria=1955424> [viitattu 25.7.2017].

Liikennevirasto, 2017f. Tietokuvaus: Tiestötietolajit (Extranet) [verkkodokumentti], Helsinki: Liikennevirasto. Saatavissa: <https://extranet.liikennevirasto.fi/trtietokuvaus/#/roadsDataTypes> [viitattu 13.12.2017].

Liikennevirasto, 2017g. Vt 3 ja vt 18 parantaminen, Laihian kohta [verkkodokumentti]. Liikennevirasto. Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi/vt3laihia#.WdXD-luoOpo> [viitattu 5.10.2017]

Lonka, H. & Loukola-Ruskeeniemi, K. (toim.). 2015. Kiviaines- ja luonnonkiviteollisuuden kehitysnäkymät. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. 75 s.

Loukonen M., 2017. Voimalaitospäällikkö, Vaskiluodon Voima Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 9.11.2017

Maijala Aino et.al., 2008. UUMA-materiaalien ja -rakenteiden inventaari.

Mosorin P., 2017. Vastuuhenkilö/ST-hankkeet, Plaana Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 13.10.2017

Multanen, E., 2017b. VS: Liikenneviraston Uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Hamina-Vaalimaa E18 [yksityinen sähköpostiviesti]. Sanna Torniainen. 12.10.2017 klo. 7.34

Multanen E., 2017a. Ympäristöpäällikkö, YIT Rakennus Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 11.10.2017

Napari M., 2017. Geosuunnittelija, Ramboll Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 25.10.2017

Nirhamo J., 2017. Projektipäällikkö, Liikennevirasto [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 10.10.2017

Nurmi, A., 2017a. VT 19 Seinäjoen itäinen ohikulku, Uusiomateriaalien hyödyntäminen hankkeessa. Sähköpostiviestissä: Nurmi, A., 2017. VS: Liikenneviraston uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Seinäjoen itäinen ohikulkutie, tuhkat, betonimurkse ja kuona sekä Laihian eritasoliittymä, tuhka [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Sanna Torniainen. Lähetetty 25.09.2017 klo. 13.26

Nurmi A., 2017b, Projekti-insinööri, Liikennevirasto [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 5.10.2017

Oulun kaupunki, 2017. Resurssiviisas infrastruktuuri kierrättää laadukkaita ylijäämä- ja uusiomateriaaleja [verkkodokumentti]. Oulu: Oulun kaupunki. Saatavilla: <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/resurssiviisas-infrastruktuuri> [viitattu 14.11.2017]

Oikeusministeriö, 2017. Suomen säädöskokoelma, Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Helsinki: Oikeusministeriö. 12 s.

Pajula J., 2017. Toimistopäällikkö, Ramboll Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 24.10.2017

Palosaari T., 2017. Vastaava mestari, Graniittirakennus Kallio Oy [suullinen tiedonanto]. Puhelinhaastattelu 12.10.2017

Parikka K., 2006. Maa-ainesvero, Ruotsin, Tanskan ja Iso-Britannian kokemuksia. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 61 s.

Patjas E., 2017. Johtava konsultti/Geo, Sito Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 17.10.2017

Petäjä S., 2017. Liikenneviraston asiantuntija [Suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 31.10.2017

Peuranen E., 2017. MARA-asetuksen uudistus [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Else%20Peuranen_%20MARA.pdf [viitattu: 11.12.2017].

Pieksemä J., 2017. Kierrätysliiketoiminnan johtaja, Rudus Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 10.10.2017

Päkkilä J., 2017. Projektipäällikkö, Liikennevirasto [suullinen tiedonanto]. Oulu 18.11.2017.

Reinikainen J., 2017a. MASA-asetusluonnos [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Jussi%20Reinikainen_SYKE.pdf [viitattu 13.12.2017].

Reinikainen J., 2017b. Erikoistutkija, Suomen Ympäristökeskus [Suullinen tiedonanto]. Puhelinhaastattelu 25.10.2017

Rijkswaterstaat, 2015. Circular economy in the Dutch construction sector, A perspective for the market and government. Rijswijk: Rijkswaterstaat – Water, Verkeer en Leefomgeving, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). 58 s.

Saveyn H., Eder P., Garbarino E., Muchova L., van der Sloot H., Comans R., van Zomeren A., Hyks J. & Oberender A., 2014. Study on methodological aspects regarding limit values for pollutants in aggregates in the context of the possible development of end-of-waste criteria under the EU Waste Framework Directive. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. 197 s.

Sitra, 2016. Kierrolla kärkeen, Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025. Helsinki: Sitra. 53s.

Skanska, 2014. Vt19 Seinäjoen itäinen ohikulkuväylä. Voimalaitostuhkan vastaanottaminen, Loppuraportti. Sähköpostiviestissä: Nurmi A., 2017 VS: Liikenneviraston uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Seinäjoen itäinen ohikulkutie, tuhkat, betonimurske ja kuona sekä Laihian eritasoliittymä, tuhka [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Sanna Torniainen. Lähetetty 25.9.2017 klo. 15.10

Skanska, 2017. Vt 19 Seinäjoen itäinen ohikulkutie, Rengonkylä-Nurmo; Uusiomateriaalien hyötykäyttö. Sähköpostiviestissä: Nurmi, A., 2017. VS: Liikenneviraston uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Seinäjoen itäinen ohikulkutie, tuhkat, betonimurske ja kuona sekä Laihian eritasoliittymä, tuhka [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Sanna Torniainen. Lähetetty 25.09.2017 klo. 13.26

Sormunen A., 2017. Tutkimus- ja kehityspäällikkö, Suomen erityisjäte Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu. 16.10.2017

Suomen standardisoimisliitto, 2017b. Standardi tutuksi, CE-merkintä [verkkodokumentti]. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta [viitattu 9.8.2017]

Suomen standardisoimisliitto, 2017a. Standardi tutuksi, SFS, EN, ISO? [verkkodokumentti]. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/sfs_en_iso [viitattu 9.8.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2013c. Jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa [verkkodokumentti], Helsinki: SYKE. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistonsuojelulain_mukaiset_ilmoitukset/Jatteiden_hyodyntaminen_maarakentamisessa [viitattu 5.11.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2013a. Materiaalitehokkuus [verkkodokumentti] Helsinki: SYKE. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Resurssitehokkuus/Materiaalitehokkuus [viitattu 3.12.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2013b. Ympäristölupiin liittyvä lainsäädäntö [verkkodokumentti]. Helsinki: SYKE. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Luvat_ilmoitukset_ja_rekisterointi/Ymparistolupa/Lainsaadanto [viitattu 4.8.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2014. Pilaantuneet alueet Suomessa [verkkodokumentti]. Helsinki: SYKE. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/pilaantuneetalueetsuomessa> [viitattu 15.11.2017].

Suomen ympäristökeskus, 2015. Kallion murskaaminen korvaa soranottoa [verkkodokumentti]. Helsinki: SYKE. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Luonnonvarat/Kallion_murskaaminen_korvaa_soranottoa\(27946\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Luonnonvarat/Kallion_murskaaminen_korvaa_soranottoa(27946)) [viitattu 4.11.2017].

Säämänen T., 2017. Ympäristöpäällikkö, Liikennevirasto [Suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 1.11.2017

Tammirinne M. (toim.), 2000. International Conference on Practical Applications in Environmental Geotechnology, Ecogeo. Espoo:VTT. 477 s.

Tammirinne, M. & Juvankoski M., 2000. Testing of by-products in earth construction. Teoksessa: Tammirinne M. (toim.) International Conference on Practical Applications in Environmental Geotechnology, Ecogeo. Espoo:VTT, (s. 159-166).

Tammirinne M., Valkeisenmäki A. & Ehrola E. (toim.), 2002. Tierakenteiden tutkimusohjelma 1994-2001, Yhteenvetorapotti. Helsinki: Tiehallinto. 104 s.

Tiehallinto, 2007. Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa, Suunnitteluvaiheen ohjaus. Helsinki: Tiehallinto. 67 s.

Tiehallinto, 2008. Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä, Helsinki: Tiehallinto. 26 s.

Tilastokeskus, 2015. Kansantalouden materiaalivirrat 2014. Helsinki: Tilastokeskus. 5 s.

Träskelin M., 2017. Projektipäällikkö, Sweco PM [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 11.10.2017

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, 2016. REACH-asetus [verkkodokumentti], Helsinki: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Teollisuus--ja-kuluttajakemikaalit/REACH---asetus/> [viitattu 3.8.2017].

Uotinen V., 2017. VS: VS: Liikenneviraston uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys [yksityinen sähköpostiviesti]. Sanna Torniainen. 9.12.2017 klo. 00.26

UUMA2, 2013. INFRARAKENTAMISEN UUSI MATERIAALITEKNOLOGIA, UUMA2 DEMONSTRAATIO-OHJELMA 2013-2017 TUOTEKEHITYS - SUUNNITTELU – RAKENNUTTAMINEN [verkkodokumentti]. Saatavissa: http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/UUMA2%20Demonstraatio-ohjelma%202013-2017_o.pdf [viitattu 4.11.2011].

UUMA2, 2017. UUMA3 käynnistyy vuoden 2018 alussa [Verkkodokumentti]. Helsinki: Motiva. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/uuma3-k%C3%A4ynnistyy-vuoden-2018-alussa> [viitattu 14.11.2017]

Uusitalo, T., 2017. VS: Liikenneviraston Uusiomateriaaliohjeen uusiminen ja DI-työnä tehtävä taustaselvitys - Zateeliitin eritasoliittymä, betonimurske [yksityinen sähköpostiviesti]. Sanna Torniainen. 8.11.2017 klo. 12.37

Valkeisenmäki A., 2017. Johtava konsultti, Destia Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-puhelu 28.11.2017

Valtionvarainministeriö, 2012. Maa-ainesvero, Selvitys maa-aineveron käyttöönoton mahdollisuuksista ja tarkoituksenmukaisuudesta [viitattu 5.11.2017]. 25 s.

Valtionvarainministeriö, 2017. Ympäristöperusteinen verotus [verkkodokumentti]. Helsinki: Valtionvarainministeriö. Saatavissa: <http://vm.fi/ymparistoperusteinen-verotus> [viitattu 3.12.2017].

Valtioneuvosto, 2017b. Biotalous ja puhtaat ratkaisut, Sipilän hallitusohjelman 2025 tavoite [verkkodokumentti]. Helsinki: Valtioneuvosto. Saatavissa: <http://valtioneuvosto.fi/hallitusohjelman-toteutus/biotalous> [viitattu 2.10.2017].

Valtioneuvosto, 2017a. Kestävä kehitys [verkkodokumentti]. Helsinki: Valtioneuvosto. Saatavissa: <http://kestavakehitys.fi/kestava-kehitys> [viitattu 2.10.2017].

Vauramo S., 2017. Uusiomateriaalit Lahden kaupungissa [verkkodokumentti]. Saatavissa: <http://www.uusiomaarakentaminen.fi/sites/default/files/Uusiomateriaalit%20Lahden%20kaupungissa%20%E2%80%93Saara%20Vauramo%20Lahden%20kaupunki.pdf> [viitattu 14.11.2017].

Welin J., 2017. Ympäristöpäällikkö, Lemminkäinen Infra Oy [suullinen tiedonanto]. Skype-haastattelu 2.11.2017

Ympäristöministeriö, 2005. UUMA-esiselvitys. Helsinki: Ympäristöministeriö. 75 s.

Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Helsinki: Ympäristöministeriö. 134s.

Ympäristöministeriö, 2013b. CE-merkintä [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/CEmerkinta [viitattu 3.8.2017].

Ympäristöministeriö, 2013a. Jättemaksut ja -verot [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Jatteen_ja_jatehuolto/Jatemarksu_ja_verot [viitattu 3.8.2017].

Ympäristöministeriö, 2014a. Jätelain eräiden säännösten tulkintalinjauksia [verkkodokumentti]. Ympäristöministeriö. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BCD7F8935-DBAB-46D0-B606-4DF92D0F82DA%7D/106176> [viitattu 8.11.2017].

Ympäristöministeriö, 2014b. Rakennustuotteita koskeva lainsäädäntö [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakennustuotteita_koskeva_lainsaadanto [viitattu 3.8.2017].

Ympäristöministeriö, 2016. Jätteiden hyödyntämismahdollisuuksia maarakentamisessa laajennetaan [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_oleva_lainsaadanto/Jatteiden_hyodyntaminen_maarakentamisessa [viitattu 7.8.2017].

Ympäristöministeriö, 2017b. Jätelainsäädäntö edistää luonnonvarojen järkevää käyttöä ja ehkäisee jätteistä aiheutuvia haittoja, Jätteen luokittelun päätyminen (EoW) [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Jatelainsaadanto [viitattu 6.11.2017].

Ympäristöministeriö, 2017a. Kierrätyksestä kiertotalouteen – Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2023 Luonnos lausuntokierrosta varten. Helsinki: Ympäristöministeriö. 33 s.

Ympäristöministeriö, 2017c. Uusi asetus ohjaa jätteitä hyötykäyttöön maarakentamiseen [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Uusi_asetus_ohjaa_jatteita_hyotykayttoon\(45318\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Uusi_asetus_ohjaa_jatteita_hyotykayttoon(45318)) [viitattu 11.12.2017]

Ohjeanalyysissä läpikäydyt ohjeet

Suunnitteluohje	Lyhenne	Päivämäärä
Hoito- ja ylläpitosuunnitelman laatimisohe	TIEH 2100058-09	30.4.2009
InfraRYL laatuvaatimusten soveltaminen tienpi- dossa		28.4.2014
Kansallinen liite (LVM) SFS-EN 1997-1 Geotekni- nen suunnittelu. Yleiset säännöt: Soveltaminen infrarakenteisiin		11.2.2015
Kevennysrakenteiden suunnittelu. Tien pohjara- kenteiden suunnitteluohjeet	LO 5/2011	9.3.2011
Läjitysalueen suunnittelu - Läjitysalueohje	TIEL 2110014	19.2.1999
Maaston ja kallion muotoilu	TIEL 2110013	26.6.1998
Massanvaihdon suunnittelu	LO 11/2011	13.5.2011
Pohjanvahvistustiedot tierekisterissä		v1.1/2/2009
Päällysrakenteen stabilointi	TIEH 2100055-07	19.12.2007
Rakennustuotteiden CE-merkintä	opas	16.11.2015
Rakenteen parantamisen suunnittelu	TIEH 2100035-05	30.12.2005
Sivutuotteiden käyttö tierakenteissa	TIEH 2100041-07	16.1.2007
Sorateiden kunnossapito	LO 1/2014	31.1.2014
Syvästabiloinnin suunnittelu	LO 11/2010	13.10.2010
Tiehankkeiden ja tienpidon toimien ympäristövai- kutusten selvittäminen	TIEL 2150009	23.3.1999
Tien geotekninen suunnittelu	LO 10/2012	11.6.2012
Tien melusteiden suunnittelu	LO 21/2015	1.7.2015
Tien rakennussuunnitelma - Sisältö ja esitystapa	LO 44/2013	28.4.2014
Tien rakennussuunnitelma - Toimintaohjeet	LO 45/2013	28.4.2014
Tiepenkereiden ja -leikkausten suunnittelu	LO 9/2010	23.8.2010
Tierakenteen suunnittelu	TIEH 2100029-04	22.12.2004
Tiesuunnitelma - Toimintaohjeet	LO 20/2010	1.11.2010
Tien päällysrakenteen mitoituksessa käytettävät moduulit ja kestävyysmallit – Tietoa tien suunnit- teluun nro 71D	Tietoa tiens. 71D	27.1.2005
Urakoitsijan laaturaportointi	TIEH 2200062-09	9.12.2009
Uusiomateriaaliopas - Uusiomateriaalien käytön kehittäminen UUMA2-ohjelman väylähankkeilla	KOEKÄYTÖSSÄ	Luonnos 28.2.2014
Viherrakentaminen ja -hoito tieympäristössä	LO 18/2014	8.12.2014
Väylähankkeiden suunnitteluperusteiden menette- lykuvaus	LO 24/2011	20.12.2011
Ympäristövaikutustenarviointi tiehankkeiden suunnittelussa (Tiehankkeiden ympäristövaikutus- ten arviointi)	TIEH 2000027-09	30.11.2009

Haastateltavat

Hankkeilta

Haastateltavat	Organisaatio	Rooli
Dettenborn Taavi	Ramboll Oy	Suunnittelija
Honkarinta Terhi	Liikennevirasto	Tilaajan edustaja
Immonen Sami	Skanska Infra Oy	Urakoitsija
Kohonen Esa	Ramboll Oy	Suunnittelija
Leinonen Susanna	Ramboll Oy	Suunnittelija
Leskinen Timo	Kreate Oy	Urakoitsija
Loukonen Matti	Vaskiluodon Voima Oy	Materiaalitoimittaja
Mosorin Pekka	Plaana Oy	Suunnittelija
Multanen Eija	YIT Rakennus Oy	Palveluntuottajan edustaja
Napari Matias	Ramboll Oy	Suunnittelija
Nirhamo Jarmo	Liikennevirasto	Tilaajan edustaja
Nurmi Akseli	Liikennevirasto	Tilaajan edustaja
Pajula Jussi	Ramboll Oy	Asiantuntija/ Suunnittelija
Palosaari Teemu	Graniittirakennus Kallio Oy	Urakoitsija
Patjas Esa	Sito	Suunnittelija
Pieksemä Jani	Rudus Oy	Materiaalitoimittaja
Päkkilä Jukka	Liikennevirasto	Tilaajan edustaja
Sormunen Annika	Suomen Erityisjäte Oy	Materiaalitoimittaja
Sundgren Tomi	Ramboll CM	Suunnittelija
Träskelin Michael	Sweco Oy	Tilaajan edustaja
Welin Jame	Lemminkäinen	Urakoitsija

Muut asiantuntijat

Haastateltavat	Organisaatio
Hautaniemi Päivi	POP-ELY
Huvila Heidi	Helsingin kaupunki
Kallionpää Tuomo	Liikennevirasto, eläkkeellä
Kuotesaho Ari	POP-ELY
Junkkari Ari	POP-ELY
Laamanen Juha	KAS-ELY
Laine-Ylijoki Jutta	VTT
Lehtonen Kari	Liikennevirasto
Leppänen Risto	POP-ELY
Mustaniemi Juha	Destia Oy
Norrkniivilä Martti	POP-ELY
Peltoniemi Hannu	Destia Oy
Petäjä Sami	Liikennevirasto
Peuranen Else	Ympäristöministeriö
Reinikainen Jussi	SYKE
Rämö Pia	Destia
Suominen Mikko	Helsingin kaupunki
Säämänen Tuula	Liikennevirasto
Uotinen Veli-Matti	Liikennevirasto
Vallius Pekka	Geopex Oy

Haastattelukysymykset hankkeilta

Yleiset taustatiedot hankkeesta:

1. Voitko kertoa lyhyesti hankkeesta ja mitkä olivat omat tehtäväsi ja roolisi hankkeen toteutuksessa.
2. Mistä vaiheesta asti olet ollut hankkeessa mukana? Missä vaiheessa uusiomateriaalit tulivat mukaan?
☐ Yleissuunnitelma ☐ Tiesuunnitelma ☐ Rakennussuunnitelma
☐ Urakkavaihe ☐ joku muu
3. Mikä roolisi oli uusiomateriaalien käytössä?
4. Mikä oli hankkeen hankintamalli? Vaikuttavatko eri hankintamallit uusiomateriaalien käyttöön, käyttömahdollisuuksiin ja suunnitteluun hankkeilla?
☐ ST-urakka ☐ KU-urakka ☐ Allianssi ☐ Muu, mikä?

Suunniteltu/Käytetty uusiomateriaali

5. Mitä uusiomateriaaleja hankkeella käytettiin?
6. Mitkä olivat uusiomateriaalien käyttökohteet ja käyttötarkoitus rakenteessa? (mitä etuja uusiomateriaali toi rakenteeseen)
7. Mistä uusiomateriaali/-materiaalit ovat peräisin?
 - Rakenteiden purkamisesta ≈ rakennusjätettä
 - Teollisuudesta/tuotantolaitoksesta prosessissa syntyneenä jätteenä, mistä tuotantolaitoksesta? Tuhkat: Mikä on ollut polton raaka-aineena? Onko kyseessä lento- vai pohjatuhka?
 - Muualta, mistä?
8. Milloin ja kenen aloitteesta hankkeella lähdettiin selvittämään mahdollisuutta käyttää uusiomateriaaleja?
☐ Tarveselvitys ☐ Yleissuunnitelma ☐ Tiesuunnitelma
☐ Rakennussuunnitelma ☐ Urakkavaihe ☐ joku muu
9. Milloin päätös uusiomateriaalin käytöstä tehtiin?
10. Tarvittiinko ympäristölupaa?
☐ ei, kyseessä tuote ☐ ei, MARA-asetuksen perusteella
☐ kyllä - Kuka hoiti lupa-asiat?

Suunnittelu ja ohjeet

11. Mitä uusiomateriaalirakenteita olet hankkeelle suunnitellut?
12. Mitoititko suoraan pelkät uusiomateriaalirakenteet vai teitkö vaihtoehtoiset suunnitelmat luonnonmateriaaleja käyttäen
13. Löytyikö käytetyille uusiomateriaaleille valmiit suunnittelu- ja työohjeet sekä mitoitusparametrit? Missä nämä oli esitetty?
14. Oliko tilaaja tai urakoitsija määrittänyt jotain tiettyjä vaatimuksia uusiomateriaalirakenteiden suunnittelulle?
15. Etenikö suunnittelu uusiomateriaalien osalta aikataulussa? Mitä haasteita uusiomateriaalirakenteiden suunnittelussa ja mitoituksessa oli?
16. Tuliko hankkeen edetessä tarvetta muuttaa suunnitelmia?
17. Vaikuttiko hankintamuoto suunnitteluun osaltasi?
18. Erosiko uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu luonnonmateriaalirakenteiden suunnittelusta? (haastavuus, työläys, aikataulu, kustannukset)

Rakentaminen

19. Kuinka pitkään uusiomateriaalien käyttöpäätöksestä kului aikaa (x kk / x vuotta) rakenteiden toteutukseen?
20. Oliko aikataulu riittävä muun muassa lupa-asioiden hoitamisen ja mahdollisten selvitysten tekemisen kannalta?
21. Mikä olisi paras ajankohta ottaa uusiomateriaalien käyttö hankkeella tarkasteluun?
22. Etenikö hanke uusiomateriaalien osalta aikataulussa? Mikä/mitkä aiheuttivat viivästymisiä? Miten näitä voitaisiin jatkossa välttää?

23. Miten uusiomateriaalien käyttö erosi luonnonmateriaalien käytöstä hankkeella? (haastavuus, työläys, aikataulu, kustannukset, päästöt, kuljetukset, ...)
 - Erosiko laatu- ja ympäristöseuranta sekä mittausiheydet uusiomateriaalien ja luonnon materiaalien kesken?
24. Millainen suunnitelma työtä varten oli laadittu? (piirustukset, työselostus, materiaalivaatimukset, laadunvalvontaohje). Oliko suunnitelma riittävä, kehittämis ehdotuksia?

Vastuu, roolit ja riskit

25. Oliko vastualueet/vastuut, roolit ja riskijaot eri osapuolien välillä selvät? Kehittämistarpeet?
26. Mitä vastuita teille kuului?
27. Miten uusiomateriaalien käytön riskit pitäisi jakaa?
28. Jos materiaalitoimittaja ei pystykään toimittamaan luvattua materiaalia urakoitsijalle sovitusti, miten tämä tulisi sopimuksessa ottaa huomioon? Kenen pitäisi ottaa vastuu tästä aiheutuneista kuluista ja seurauksista?

Yhteistyö ja toteutus

29. Onko yhteistyö uusiomateriaalikysymyksissä eriosapuolten välillä ollut helppoa ja onko se ollut riittävää?
30. Oletteko törmänneet hankkeella kielteisiin asenteisiin uusiomateriaaleja kohtaan?
31. Tuliko hankkeen aikana uusiomateriaalien kanssa mitään ongelmia/haasteita? Missä vaiheessa ongelmat tulivat esille? Mitä ongelmista seurasi?

<input type="checkbox"/> Saatavuus	<input type="checkbox"/> Materiaalien ympäristölaatu ja tekninen laatu
<input type="checkbox"/> Tuotetiedot	<input type="checkbox"/> Materiaalien säilytys/välivarastointi
<input type="checkbox"/> Käytön ohjeistus	<input type="checkbox"/> Suunnitteluratkaisut
<input type="checkbox"/> Epäselvät vastuukysymykset	<input type="checkbox"/> Ympäristövelvoitteet
<input type="checkbox"/> Urakoitsijoiden asenteet	<input type="checkbox"/> Muu, mikä?
32. Mistä ongelmat ensisijaisesti johtuivat? Mitkä ovat keskeiset keinot välttää samoilta ongelmilta seuraavalla kerralla?
33. Minkälainen kokemus hankkeesta uusiomateriaalien osalta jäi?

Materiaalien testaus, ohjeistus ja raportointi

34. Millaista tuotetietoa olette toimittaneet hankkeelle?
35. Millaiset työohjeet urakoitsijalla oli käytössään? Toimititteko hankkeelle materiaalinne työohjeet?
36. Onko hankkeeseen toimittamallanne uusiomateriaalilla CE-merkintää?
37. Tuoko CE-merkintä etuja uusiomateriaalille tai sen käytölle?
38. Kuuluiko teidän vastuulle minkäänlaisia jälkiseurantavelvoitteita tai vastuita?
39. Mitä laatuvaatimuksia, suunnittelu- ja käyttöohjeistusta teidän toimittamastanne uusiomateriaalista on saatavilla? Löytyykö toimittamallenne uusiomateriaalille mitoitusparametreja tai esimerkiksi tyyppirakennekuvia?
40. Oliko uusiomateriaalien laatuvaatimukset esitetty hankkeella selvästi? Miten ja missä nämä oli esitetty?
41. Minkälainen raportointi uusiomateriaalien osalta toteutettiin? Mihin raportointiin ja mitä? Kuka hoiti/kenen pitäisi hoitaa?

Toiminnan kehittäminen

42. Mitä kehittämis ehdotuksia hankkeen suunnittelu- ja mitoituskäytäntöihin, kun käytetään uusiomateriaaleja?
43. Miten näette Mara-asetuksen voimaantulon vaikuttavan uusiomateriaalien käyttöön?
44. Mitkä ovat jäteveron vaikutukset uusiomateriaalien käyttöön?

Liikennevirasto ohjeistus

45. Oletko tutustunut Liikenneviraston uusiomateriaalioppaaseen?
46. Mitä asioita Liikenneviraston uusiomateriaalioppaassa tulisi käsitellä (minimissään)?
47. Mitä Liikenneviraston ohjeita hyödynsitte hankkeen aikana? Olisitteko kaivanneet johonkin muuhun Liikenneviraston ohjeeseen uusiomateriaaleihin liittyen jotain tarkempaa tietoa?
48. Onko Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä teille aikaisemmin tuttu? Yleiskäsityksenne/ajatuksenne siitä?

49. Miten materiaalihyväksynnästä saataisiin kehitettyä nykyistä toimivampi (keskeiset pointit kehittämiseen)?

Tulevaisuuden näkymät

50. Mitkä tekijät tai asiat estävät uusiomateriaalien laajempaa käyttöä infrahankkeilla?
51. Entä mitä tekijät ovat myönteisiä käytön laajentumiselle?
52. (Uusien) uusiomateriaalien käyttöön liittyvät riskit (saatavuus, rakennettavuus, rakenteiden toimivuus) estävät ainakin osittain uusiomateriaalien käyttöä hankkeilla.
- Millä keinoilla riskejä voitaisiin hallita nykyistä paremmin ja esteet käytölle poistaa?
53. Miten hankkeella voitaisi varmistaa, että materiaalituottaja ei tarjoa materiaalia vain ”dumpataksen” sitä rakenteisiin ja näin ollen välttääkseen jätEVEROA? Miten materiaalien kestäväää käyttöä voitaisiin edistää?
54. Mitä keinoja materiaalilogistiikan ongelmien ratkaisemiseksi on näköpiirissä (tuotantokapasiteetti – varastointikapasiteetti – asiakastarve)? Keiden tulisi olla aktiivisia toimijoita materiaali-logistiikan kehittämisessä?

Haastattelukysymykset, muut asiantuntijat

Kokemukset uusiomateriaaleista

1. Mitä kokemuksia sinulla on uusiomateriaaleista/uusiomateriaalien tuotteistamisesta/uusiomateriaalien käyttämisestä hankkeilla? (Suunnittelu, selvitykset, luvat, rakentaminen, materiaali, urakointi, valvonta)
2. Minkälainen teidän suhtautuminen ELY-keskuksessa on uusiomateriaalien käyttöön hankkeilla? (ELY-haastateltavilta)
 - Mitä uusiomateriaaleja teidän hankkeilla on käytetty?
3. Missä vaiheessa uusiomateriaalit olisi hyvä ottaa tarkasteluun hankkeella?

<input type="checkbox"/> Yleissuunnitelma	<input type="checkbox"/> Tiesuunnitelma	<input type="checkbox"/> Rakennussuunnitelma
Urakkavaihe	<input type="checkbox"/> joku muu	

Suunnittelu

4. Mitä ajatuksia sinulla on uusiomateriaalirakenteiden suunnittelukäytännöistä? Millaisia ne tällä hetkellä ovat ja miten niitä voitaisiin kehittää?
 - Entä uusiomateriaaliselvityksistä?
5. Mitä haasteita uusiomateriaalirakenteiden suunnittelussa ja mitoituksessa on?
6. Eroaako uusiomateriaalirakenteiden suunnittelu luonnonmateriaalirakenteiden suunnittelusta? (haastavuus, työläys, aikataulu, kustannukset).
 - Pitäisikö/voidaanko erot poistaa? Miten?

Hankekäytännöt

7. Minkälainen uusiomateriaalien käyttöönotto hankkeilla käytännössä etenee?
8. Raportoidaanko/tallennetaanko tiedot uusimateriaalien käytöstä (materiaali, määrät, rakenteet ym.) tällä hetkellä jonnekin?

Asenteet ja haasteet

9. Oletteko törmänneet kielteisiin asenteisiin uusiomateriaaleja kohtaan?
10. Mitkä asiat näet ongelmallisimmaksi uusiomateriaalien kanssa toimimisessa? Mihin asioihin olisi tärkeä kiinnittää enemmän huomiota, jotta uusiomateriaaleja saataisiin enemmän käyttöön tierakentamisessa ja niiden käytöstä tulisi rutiininomaisempaa?

<input type="checkbox"/> osapuolten rooli-, tehtävä- ja vastuujaako
<input type="checkbox"/> asenteet
<input type="checkbox"/> uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä ja tuotteistaminen ja niihin liittyvät käytännöt
<input type="checkbox"/> uusiomateriaalien saatavuus ja materiaalien tekninen ja ympäristölaatu
<input type="checkbox"/> uusiomateriaalien käytön ohjeistus ja tuotetiedot
<input type="checkbox"/> ympäristövelvoitteet
<input type="checkbox"/> materiaalien kestävä käyttö ja sen kriteerien määrittäminen
<input type="checkbox"/> muu:

 - Millä tavalla näitä asioita voitaisiin edistää?

Vastuu, riskit, ja roolit

11. Onko vastuualueet/vastuut, roolit ja riskijaot eri osapuolien välillä selvät? Kehittämistarpeet?
12. Mitä vastuita uusiomateriaalitoimittajalla on, jos niitä käytettäessä ilmenee myöhemmin teknisiä tai ympäristö-ominaisuuksiin liittyviä ongelmia?

Yhteistyö

13. Onko yhteistyö uusiomateriaalikysymyksissä eriosapuolten välillä ollut helppoa ja onko se ollut riittävää?
14. Oletteko törmänneet kielteisiin asenteisiin uusiomateriaaleja kohtaan?
15. Mitkä aiheuttavat useimmiten uusiomateriaalien osalta haasteita/ongelmia?
 - Mistä ongelma esisijaisesti johtuvat?
 - Mitkä ovat keskeiset keinot, että näiltä ongelmilta voitaisiin välttää?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Saatavuus | <input type="checkbox"/> Materiaalien ympäristölaatu ja tekninen laatu |
| <input type="checkbox"/> Tuotetiedot | <input type="checkbox"/> Materiaalien säilytys/välivarastointi |
| <input type="checkbox"/> Käytön ohjeistus | <input type="checkbox"/> Suunnitteluratkaisut |
| <input type="checkbox"/> Epäselvät vastuukysymykset | <input type="checkbox"/> Ympäristövelvoitteet |
| <input type="checkbox"/> Urakoitsijoiden asenteet | <input type="checkbox"/> Muu, mikä? |

Toiminnan kehittäminen

16. Tavoitteena jatkossa on, että hankkeet pystyisivät hoitamaan uusiomateriaalien käytön mahdollisimman itsenäisesti ohjeistuksen ja hankinta-asiakirjojen avulla.
 - Onko sinulla ehdotuksia, millä tavalla asiaa voitaisiin edistää?
 - Paremmilla uusiomateriaalien tuottajien tuoteinformaatiolla ja työohjeilla?
 - Vaatimalla CE-merkintää uusiomateriaaleilta?
 - Infra-alan yleisillä laatuvaatimuksilla ja työohjeilla (InfraRYL)?
 - Liikenneviraston suunnitteluohjeistusta kehittämällä?
 - Liikenneviraston materiaalihyväksynnällä?
 - Joku muu – mikä?
17. Mitä kehittämis ehdotuksia hankkeiden suunnittelu- ja mitoituskäytäntöihin, kun käytetään uusiomateriaaleja?
18. Millaista tuotetietoa materiaalitoimittajan olisi syytä toimittaa hankkeelle?
19. Mitä jälkiseurantavelvoitteita ja vastuita mielestäsi yleisesti voisi ajatella kuuluvan materiaalitoimittajalle?

Ohjeistus

20. Minkälainen eri tahojen uusiomateriaalien ohjeistus on mielestäsi tällä hetkellä? (suunnittelu- ja työohjeet, mitoitusparametrit)?
 - Liikennevirasto, RTS (InfraRYL) , materiaalituottajat, hankekohtaiset asiakirjat jne.?
 - Olisiko näissä jotain kehitettävää?
21. Mitä mieltä olet ohjeistuksen rakenteesta?

Liikenneviraston ohjeistus

22. Oletko tutustunut Liikenneviraston uusiomateriaalioppaaseen?
23. Miten Liikenneviraston uusiomateriaaliopasta tulisi kehittää? Mitä uudessa ohjeessa tulisi vähintään huomioida?
24. Kaipaisitteko johonkin muuhun Liikenneviraston ohjeeseen uusiomateriaaleihin liittyen jotain tarkempaa tietoa?

Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä

25. Onko Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä teille aikaisemmin tuttu? Yleiskäsityksenne/ajatuksenne siitä?
26. Miten materiaalihyväksyntä on mielestäsi tällä hetkellä ohjeistettu?
27. Miten materiaalihyväksynnästä saataisiin kehitettyä nykyistä toimivampi (keskeiset pointit kehittämiseen)?
28. Miten hankekohtaista materiaalihyväksyntää voitaisiin kehittää? / Pitäisikö sitä kehittää?
29. Tarvitaanko Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntää?
30. Onko sinulla esittää parannusehdotuksia hyväksymiskäytäntöön tai huomioita siitä miksi hyväksymiskäytäntö ei todennäköisesti ole laajasti tunnettu/käytössä?

Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä (kun materiaalihyväksyntä tunnettu)

31. Mitä Liikenneviraston materiaalihyväksyntä käytännössä tarkoittaa ja mikä on sen tavoite?
32. Mitkä uusiomateriaalit ovat sen saaneet?
33. Miten Liikenneviraston materiaalihyväksyntä on toiminut käytännössä?
34. Onko hankekohtaista materiaalihyväksyntää varten olemassa määritetyt käytänteet ja ohjeistukset?

Laatuvaatimukset ja CE-merkitä

35. Estääkö laatuvaatimusten puute jonkun uusiomateriaalin käyttöä? Minkä?
36. Kuinka paljon uusiomateriaaleja kuuluu harmonisoidun tuotestandardin piiriin?
37. Tuoko CE-merkintä etuja uusiomateriaalille tai sen käytölle?
38. Millaista tuotetietoa materiaalitoimittajan olisi syytä toimittaa hankkeelle?
39. Mitä jälkiseurantavaroitteita ja vastuita mielestäsi yleisesti voisi ajatella kuuluvan materiaalitoimittajalle?

Tuotteistaminen

40. Mitä mieltä olet uusiomateriaalien tuotteistuksesta?
41. Markkinoilla on hyvin tuotteistettuja uusiomateriaaleja? / Markkinoilla on puutteellisesti tuotteistettuja uusiomateriaaleja?
42. Mitä evästyksiä antaisit uusiomateriaalien tuottajille / toimittajille tuotteistamiseen?
43. Mitä valmiuksia materiaalitoimittajalla tulee olla, jotta tuotteistaminen on ylipäänsä mahdollista?

Tulevaisuuden näkymät

44. Mitkä tekijät tai asiat estävät uusiomateriaalien laajempaa käyttöä infrahankkeilla?
45. Mitkä tekijät ovat myönteisiä käytön laajentumiselle?
46. (Uusien) uusiomateriaalien käyttöön liittyvät riskit (saatavuus, rakennettavuus, rakenteiden toimivuus) estävät ainakin osittain uusiomateriaalien käyttöä hankkeilla.
 - Millä keinoilla riskejä voitaisiin hallita nykyistä paremmin ja esteet käytölle poistetaan?
47. Miten materiaalien kestävä käyttöä voitaisiin edistää?
48. Mitä keinoja materiaalilogistiikan ongelmien ratkaisemiseksi on näköpiirissä (tuotantokapasiteetti – varastointikapasiteetti – asiakastarve)? Keiden tulisi olla aktiivisia toimijoita materiaalilogistiikan kehittämisessä?

Ympäristöasiantuntijoille kohdistetut kysymykset:

Uusiomateriaalien kestävä käyttö

49. Mitkä tekijät vaikuttavat uusiomateriaalien kestäväan käyttöön ja minkä näette suurimpana haasteena uusiomateriaalien kestävässä käytössä ja sen kehittämisessä?
50. Liikenneviraston tavoitteena on uusiomateriaalien kestävä käyttö tierakentamisessa.
 - Millainen tilanne on tällä hetkellä (materiaalien kestävä käyttö, uusiomateriaalien käytön helppous)?
 - Mitkä asiakirjat ohjaavat Liikenneviraston materiaalien käyttöä ja kestävää kehitystä?
 - Minkä näette suurimpana haasteena materiaalien kestävässä käytössä ja sen kehittämisessä?
51. Onko mielestäsi uusiomateriaalien kestävä käyttö tierakentamisessa määritetty riittävällä tavalla? Miten kestävä käytön vaatimuksia voitaisiin kehittää?
52. Uusiomateriaalien käytön lähtökohtana tulee olla aito tarve. Miten hankkeella voitaisi varmistaa, että materiaalituottaja ei tarjoa materiaalia vain ”dumpatakseen” sitä rakenteisiin ja näin ollen välttääkseen jäteveroa?
53. Mitä riskejä ”dumppauksessa” / ylipitkissä kuljetusmatkoissa on? Miten ”dumppaus” / ylipitkiä kuljetusmatkoja voitaisiin estää?
54. Millaisia uusiomateriaalien käyttötilanteita on vältettävä?

Lainsäädäntö

55. Miten lainsäädännössä (mm. MARA-asetuksessa) on otettu huomioon uusiomateriaalien epäasiallisen käytön estäminen?
 - Olisiko lainsäädäntöä tämän osalta tarpeen muuttaa?
56. Miten lainsäädännöllä voitaisiin vaikuttaa materiaalien kestäväan käyttöön?
 - Vaatisiko se jotain muutoksia?

57. Jos uusiomateriaaleja käytetään tierakenteessa MARA -asetuksen mukaisesti, tarvitseeko uusiomateriaalirakenteen mahdollisista ympäristövaikutuksista huolehtia sen enempää, kuin varmistaa, että käyttö on käytännössä MARA-asetuksen mukaista?

Tuotteistaminen / Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksyntä

58. Voitasiko uusiomateriaalien tuotteistuksella tai Liikenneviraston uusiomateriaalien materiaalihyväksynnällä vaikuttaa uusiomateriaalien kestävään käyttöön?

Uusiomateriaalien raportointi ja rekisteröinti

59. Minkälainen tilanne on tällä hetkellä uusiomateriaalien raportoinnin osalta?
60. Millä tavalla hankkeilla käytetyt uusiomateriaalit raportoidaan? / Onko se riittävää?
61. Mihin tieto uusiomateriaaleista raportoinnin jälkeen koostetaan ja rekisteröidään ja millä tavalla?
62. Millä tavalla uusiomateriaalien raportointia ja rekisteröintiä pitäisi kehittää?
63. Mitä tietoja uusiomateriaalien osalta tällä hetkellä viedään tierekisteriin ja kuka sen tekee?

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6664
ISBN 978-952-317-531-0
www.liikennevirasto.fi

Liik
enne
vira
sto